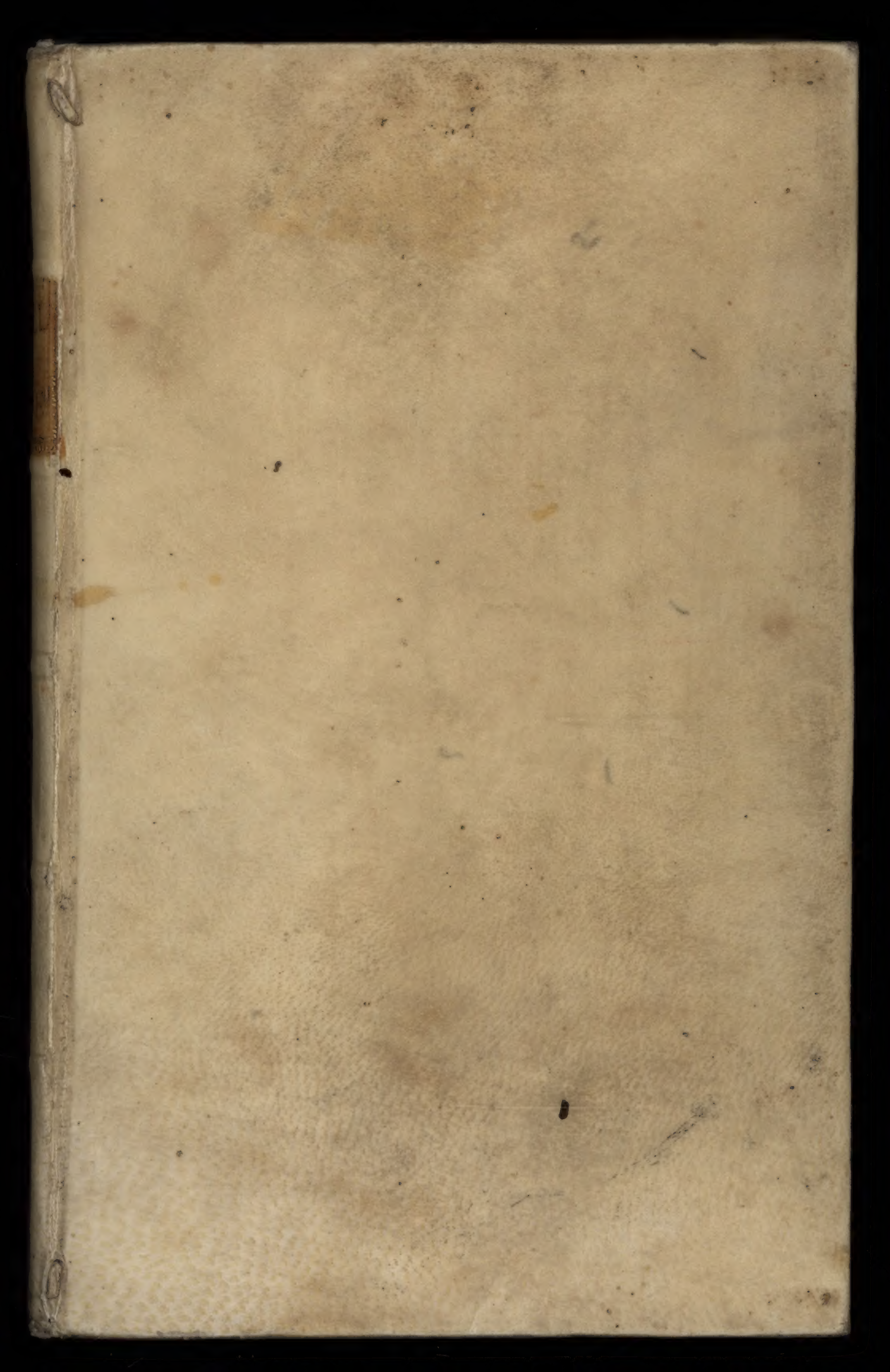
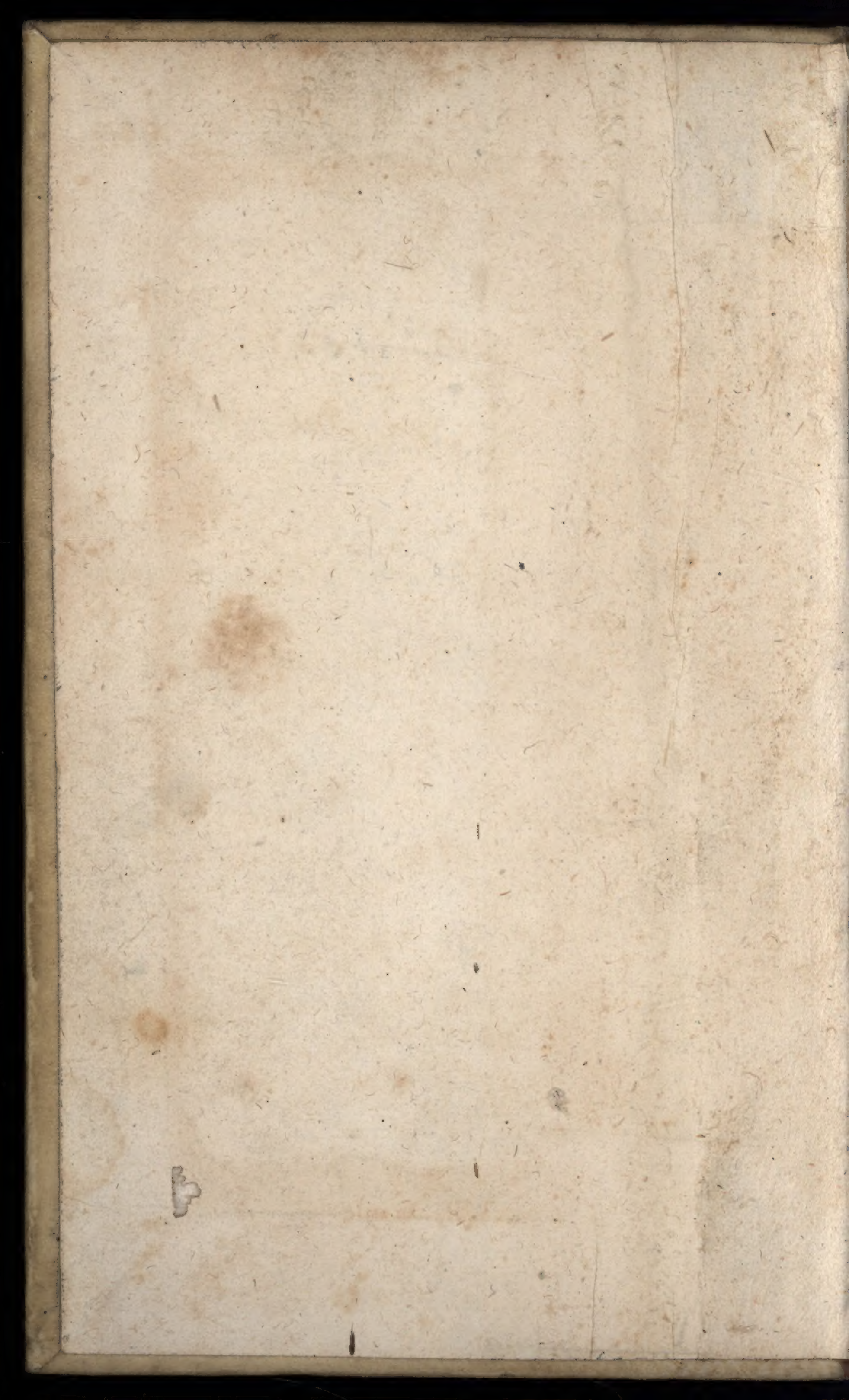
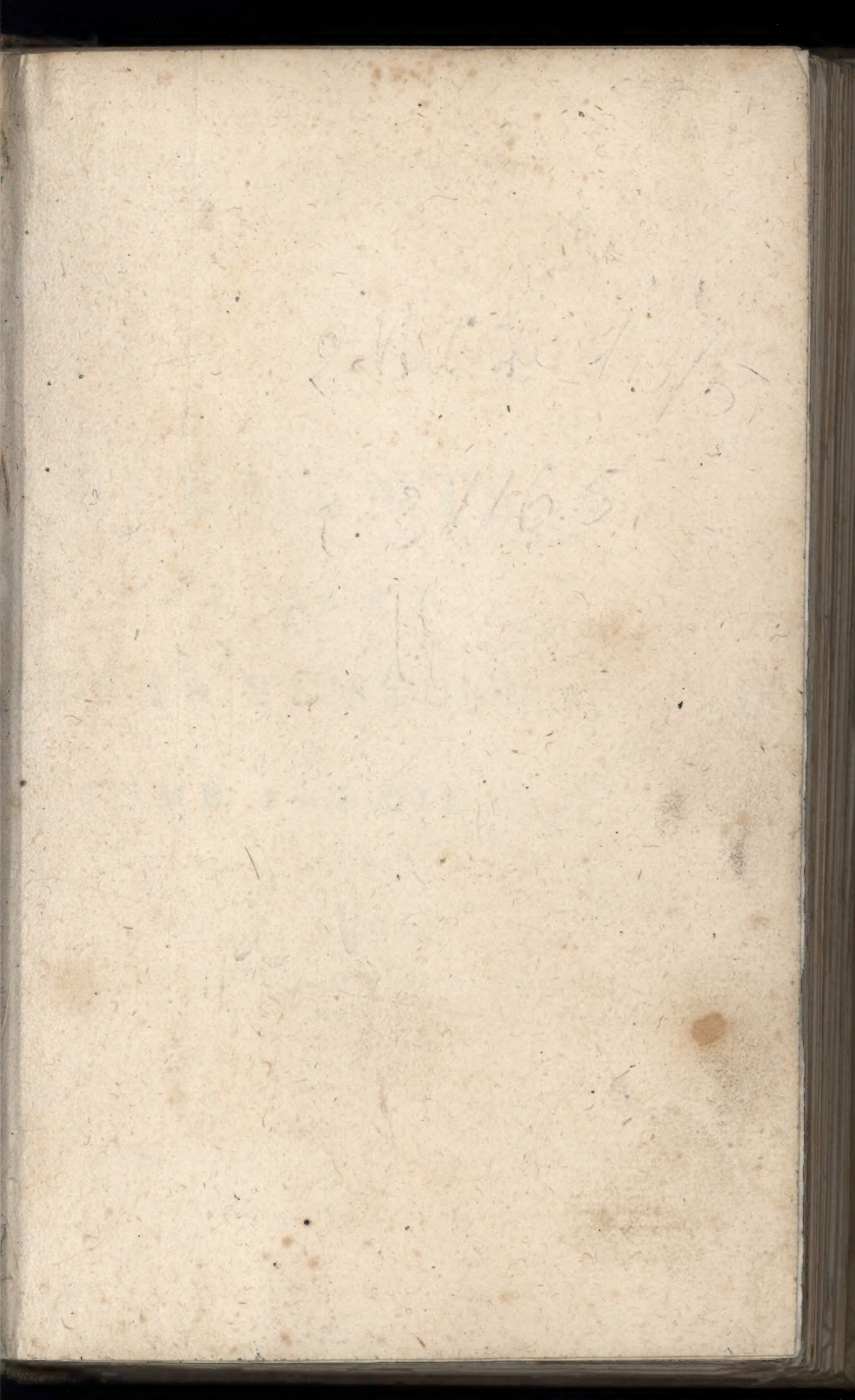






# ÉLÉMENTS

DE L'ART

DE LA TEINTURE.

TOME PREMIER.

# ÉLÉMENTS
## DE L'ART
# DE LA TEINTURE.

Par M. BERTHOLLET, docteur en médecine des facultés de Paris et de Turin, des académies des sciences de Paris, Londres, Turin, Harlem et Manchester.

TOME PREMIER.

A PARIS,

*rue Dauphine*. n°. 116,

Chez FIRMIN DIDOT, libraire pour l'artillerie et le genie.

M. DCC. XCI.

# TABLE DES MATIERES

Contenues dans cette premiere partie.

Fin de la Table.

# INTRODUCTION.

L'ON remarque dans les hommes qui sont restés le plus près de l'état de nature, le desir d'attirer les regards de la multitude; ils en saisissent avec empressement les moyens : l'éclat des couleurs est l'un des premiers qui se présentent : les sauvages mêmes cherchent à en imposer par les impressions qu'ils font sur leur peau, par les plumes, les pierres, les coquillages qui ont des couleurs vives. Les femmes des Gaules se donnoient les jours de fête une teinte brune olivâtre par le moyen du vouëde, et sans doute celles qui occupoient les premiers rangs étoient jalouses de cette distinction.

Il n'est donc pas douteux que l'origine de l'art de la teinture ne remonte à une haute antiquité; et lorsque la nature a présenté des substances colorantes d'une application facile, il a pu s'établir chez des peuples d'une civilisation peu avan-

cée, des especes de teinture qui aient été recherchées par des nations polies : ainsi les Gaulois préparoient quelques couleurs qui n'étoient pas dédaignées des Romains. Mais pour s'étendre et se perfectionner, l'art a dû suivre les progrès de l'industrie et ceux du luxe.

Les Égyptiens, selon Pline (1), avoient trouvé un moyen de teindre qui avoit des rapports avec celui que nous employons pour colorer les toiles peintes : les étoffes imprégnées probablement de différents mordants, étoient plongées dans un bain où elles prenoient différentes couleurs. Cependant il est à présumer que l'industrie avoit peu d'activité chez un peuple où la puissance sacerdotale interdisoit par des loix tout changement dans les coutumes les plus indifférentes.

Lorsqu'on veut juger des progrès que l'esprit humain avoit faits dans l'antiqui-

---

(1) Hist. Natur, lib. XXXV, cap. II,

té, l'attention se porte sur la Grece ; mais l'on y trouve une grande différence entre les beaux arts et les arts utiles ou les arts de luxe ; différence dont on apperçoit la cause. L'opinion publique mit une distance immense entre ces arts ; car la gloire fut attachée aux premiers, et les autres furent confondus parmi les travaux serviles.

Cette distinction étoit en partie fondée. Le peintre, le statuaire, l'architecte, imprimoient leur génie à leurs productions ; leur art n'avoit pas besoin de s'accroître par de longues tentatives et de s'enrichir lentement des hasards et des expériences des siecles. Tout à coup l'imagination put franchir les bornes du temps, et les chefs-d'œuvres qui se succéderent rapidement chez les Grecs devoient faire l'admiration de la postérité.

Cependant ce peuple si ingénieux, si sensible, si fécond en grands hommes, se laissa séduire par ses goûts, et il distribua son estime d'une maniere trop

inégale. Celui qui remportoit une victoire à la lutte, au pugilat, à la course, obtenoit des couronnes et jouissoit des plus grands honneurs; mais les arts utiles étoient avilis aux yeux mêmes des philosophes.

C'est ici l'un des caracteres des plus frappants qui distinguent la philosophie des anciens et celle des modernes. Les philosophes anciens, occupés sur-tout des spéculations qui pouvoient leur attirer les hommages d'un peuple qui dispensoit la gloire, regarderent les arts utiles comme indignes de leur attention. Ce mépris passa chez les Romains; et Pline, en parlant de la teinture, déclare qu'il néglige de décrire des opérations qui n'appartiennent pas à un art libéral: *Nec tingendi rationem omisissemus, si unquam ea liberalium artium fuisset.*

Les philosophes modernes, séparés d'un peuple avili, dédaignés des grands dont l'orgueil se nourrissoit de prétentions bien étrangeres aux connoissances

humaines, se sont livrés aux froides combinaisons du calcul et aux humbles détails que leur ont présenté la nature et les arts: ils ont suivi l'enchaînement des nombreuses merveilles qu'ils ont rencontrées; ils ont reconnu dans les travaux de l'industrie ainsi que dans le commerce, la source de la prospérité du peuple, le germe d'une grande population, le principal soutien de l'agriculture. Mais c'est l'académie des sciences de Paris qui chercha la premiere à répandre les lumieres des sciences sur tous les arts, qui forma le projet d'en publier la description, et qui, au milieu d'un régime prohibitif, s'éleva à cette idée, que l'industrie nationale doit s'éclairer et s'étendre par une communication libre des procédés dont elle fait usage, et que les sacrifices qu'elle peut faire par cette publicité sont bien compensés par les avantages qu'elle en tire elle-même. Ce projet fut étendu sur tous les objets de nos connoissances par l'Encyclopédie;

le monument le plus vaste qu'on ait élevé à la philosophie et à la raison.

L'art de teindre chez les Grecs n'a donc pu sentir que faiblement l'influence des lumieres. Cependant l'activité du génie a quelque chose de communicatif, et l'industrie multiplie les tentatives lorsqu'elle est sollicitée par le luxe. Voyons donc à quel point le luxe s'étoit élevé dans les beaux jours de la Grece. Consultons le savant tableau qu'on vient de tracer de ses mœurs.

Une grande partie des citoyens d'Athenes passoit ses jours en différents tribunaux et recevoit une rétribution de trois oboles, c'est-à-dire de neuf sous par jour; le prix moyen du setier de bled, dont la valeur et le terme de comparaison le plus naturel entre les différentes valeurs, étoit de treize livres, c'est-à-dire un peu plus que la moitié du prix moyen qu'il a chez nous: un citoyen d'Athenes auroit donc, avec la rétribution journaliere qui le fixoit aux

fonctions les plus importantes de la République, acheté une mesure de bled qu'on auroit actuellement pour quinze sous. Il faut donc, pour nous faire une idée, non pas de la magnificence publique ni de celle de quelques particuliers, mais de l'aisance et du luxe de la classe ordinaire des citoyens, se représenter ce qu'ils seroient à Paris si le salaire des fonctionnaires publics étoit de quinze sous par jour.

« Beaucoup d'entre eux (les Athé-
« niens) alloient pieds nuds. Le peuple
« étoit vêtu d'un drap qui n'avoit reçu
« aucune teinture et qu'on pouvoit re-
« blanchir. Les gens riches préféroient
« des draps de couleurs (1); ils esti-
« moient ceux que l'on teignoit en écar-
« late par le moyen de petits grains
« rougeâtres; mais ils faisoient encore
« plus de cas des teintures en pourpre ».

La soie, qui est l'objet des procédés

---

(1) Voyage du jeune Anacharsis.

les plus variés de la teinture, est originaire de la Chine; c'est, à ce que disent les annales chinoises, la femme de l'empereur Hoang-Ti qui, la premiere, s'occupa de la filature des cocons qui se trouvent naturellement sur les arbres. La soie passa ensuite dans l'Indostan, et de là dans la Perse, dans la Grece et à Rome; mais elle n'y fut connue que fort tard: quelques uns ont conclu d'un vers des Géorgiques de Virgile (1), que l'usage en étoit connu à Rome dans le temps d'Auguste. L'on trouve dans Pline des indications moins douteuses. La soie étoit encore à un si haut prix du temps de l'empereur Justinien, qu'elle se vendoit au poids de l'or (2). C'est dans ce temps que des moines apporterent des Indes à Constantinople des œufs de vers à soie, et qu'ils y établirent la méthode

(1) *Velleraque ut foliis depectant tenuia Seres.* Géorg., liv. 2.

(2) Voltaire, Essai sur les Mœurs, etc.

de les élever et de filer le duvet de leurs cocons (1). Il paroît que c'est dans le temps des croisades que les vers à soie furent introduits dans l'Italie.

L'art de teindre les toiles paroît avoir été inconnu dans la Grece avant l'invasion d'Alexandre dans les Indes. Pline rapporte qu'on y teignit les voiles de ses vaisseaux de différentes couleurs. Il y a apparence que les Grecs emprunterent cet art des Indiens.

L'Inde est le berceau des connoissances et des arts, qui se sont ensuite répandus et perfectionnés chez les autres nations. Les hasards faciles devoient bientôt se multiplier dans un pays qui est riche en productions naturelles, qui exige peu de travaux pour fournir à la subsistance de ses habitants, et dont la population étoit favorisée par la profusion de la nature et par la simplicité des mœurs, avant que la tyrannie des conquérants

(1) Procop, lib. 4, cap. 17, de Bello gothico.

qui s'y sont succédés y eût développé ses attentats. Mais les préjugés religieux et la division inaltérable des castes mirent promptement des entraves à l'industrie : les arts y ont été stationnaires, et il y a apparence qu'au temps d'Alexandre, la teinture s'y est trouvée à-peu-près au même point qu'aujourd'hui pour les étoffes de coton, car la soie y étoit encore inconnue ou du moins très rare.

Les belles couleurs que l'on observe sur les toiles des Indes, auxquelles on donna d'abord le nom de Perses, parce que c'est par le commerce de la Perse qu'elles nous parvinrent, pourroient faire croire que l'art de la teinture y a été poussé à un grand degré de perfection ; mais on voit, par la description que Beaulieu fit à la priere de Dufay, des opérations qu'il fit exécuter sous ses yeux (1), que les procédés des Indiens

(1) Traité sur les toiles peintes, dans lequel

sont tellement compliqués, longs, imparfaits, qu'ils seroient impraticables ailleurs par la différence du prix de la main-d'œuvre. L'industrie européenne les a bientôt surpassés par la correction du dessein, la variété des nuances et la simplicité des manipulations : si elle n'a pu atteindre à la vivacité de deux ou trois couleurs, il ne faut l'attribuer qu'à la supériorité de quelques substances colorantes ou peut-être à la longueur même et à la multiplicité des opérations.

Nous pouvons déja conjecturer que l'art de la teinture étoit beaucoup moins étendu et moins perfectionné chez les anciens que chez les modernes ; mais ils avoient une teinture qui a été ou perdue ou négligée, et qui étoit l'objet du luxe le plus recherché, c'est la pourpre : ses procédés ont plus attiré

---

on voit la maniere dont on les fabrique aux Indes et en Europe.

l'attention des philosophes et ils ont été mieux conservés dans les monuments historiques que ceux des autres couleurs.

Je ne m'arrêterai pas aux contes dont on a cherché à embellir l'origine de la pourpre ; mais il y a grande apparence que la découverte s'en fit à Tyr, et qu'elle contribua beaucoup à l'opulence de cette ville célebre.

Le suc dont on se servoit pour teindre en pourpre étoit tiré de deux principales especes de coquillage ; la plus grande portoit le nom de *pourpre*, et l'autre étoit un buccin : l'une et l'autre espece se subdivisoient en plusieurs variétés : on les distinguoit encore par la couleur plus ou moins belle qu'elles pouvoient donner, selon les côtes où la pêche s'en faisoit.

Le suc colorant des pourpres est contenu dans un vaisseau qui se trouve dans leur gosier : on ne retiroit de chaque coquillage qu'une goutte de cette

liqueur : on écrasoit les buccins, qui contenoient aussi une très petite quantité d'une liqueur rouge tirant sur le noir. ( *Nigricantis rosæ.* Plin. )

Quand on avoit recueilli une certaine quantité de suc colorant, on y ajoutoit une proportion de sel marin; on faisoit macérer pendant trois jours, après lesquels on mêloit cinq fois autant d'eau: on tenoit ce mélange à une chaleur modérée, en séparant de temps en temps les parties animales qui s'élevoient à la surface. Ces opérations duroient dix jours; on essayoit ensuite avec un peu de laine blanche si la liqueur avoit pris la nuance convenable.

L'on donnoit à l'étoffe différentes préparations avant de la teindre; quelques uns la passoient dans l'eau de chaux; d'autres lui donnoient un apprêt avec une espece de *fucus*, qui servoit, comme quelques uns de nos mordants, à rendre la couleur plus solide. Nous ne connoissons pas précisément la plante marine

à laquelle les anciens donnoient le nom de *fucus ;* mais elle étoit d'un usage si étendu dans leurs teintures, que ce mot étoit devenu un nom générique pour toutes sortes de substances colorantes. M. le Pileur d'Apligny conjecture que ce pouvoit être une espece d'orseille que l'on trouve sur les côtes de Candie (1) ; d'autres enfin préparoient le drap avec l'orcanete.

Le suc du *buccin* ne donnoit pas par lui-même une couleur solide, mais il augmentoit l'éclat de la couleur de l'autre coquillage. La pourpre de Tyr se faisoit par deux opérations : on commençoit par teindre avec le suc de la pourpre; après cela on donnoit une seconde teinture avec le suc du buccin; d'où vient que Pline lui donne le nom de *purpura dibapha*. Dans d'autres procédés on mêloit le suc des deux especes

---

(1) Essai sur les moyens de perfectionner l'art de la teinture.

de coquillage ; par exemple, pour 50 livres de laine, on prenoit 200 livres de suc de buccin et 100 livres de celui de pourpre : on obtenoit par là une couleur d'améthiste ; quelquefois on donnoit un fond avec le *cocus*, qui est notre kermès, et après cela on teignoit avec le suc de la pourpre ; enfin on réunissoit quelques unes des méthodes précédentes, et par là on obtenoit une grande variété de couleur de pourpre, que l'on distinguoit par différents noms ; celle de Tyr avoit, selon Pline, la couleur du sang coagulé ; la pourpre améthiste avoit celle de la pierre de ce nom : une autre espece ressembloit à la violette, etc. (1).

Il paroît que quelques especes de pourpre conservoient très long-temps

---

(1) Ceux qui veulent prendre des connoissances plus étendues sur la pourpre des anciens peuvent consulter parmi les modernes les ouvrages suivans.

*Fabii Colomme lincœy purpura ; G. gottlob*

leur couleur ; car Plutarque raconte, dans la vie d'Alexandre, que les Grecs trouverent dans le trésor du roi de Perse une grande quantité de pourpre, dont la beauté n'étoit pas altérée, quoiqu'elle eût 190 ans d'ancienneté.

La très petite quantité de liqueur que l'on retiroit de chaque coquillage et la longueur du procédé de teinture donnoient à la pourpre un si haut prix, que l'on ne pouvoit avoir, du temps d'Auguste, pour mille deniers ( environ 700 livres de notre monnoie ), une livre de laine teinte en pourpre de Tyr.

Les prêtres qui chercherent toujours à tirer avantage de ce qui peut faire impression sur le peuple, prêterent dans les premiers temps un caractere sacré à

---

*Richter. ; de Purpuræ antiquo et novo pigmento ; Reaumur mém. de l'acad.* 1711 ;

Et sur-tout un savant ouvrage de M. Bischoff, qui a pour titre : *Versuche einer geschicte der farberkunst ; etc.* 1780.

la

la pourpre. C'étoit une couleur agréable à la Divinité et qui devoit être réservée à son culte ; et quoique la pourpre soit perdue depuis long-temps, l'orgueil du nom s'est conservé dans notre hiérarchie sacerdotale.

La pourpre fut presque par-tout un attribut de la haute naissance et des dignités. Elle servoit de décoration aux premieres magistratures de Rome; mais le luxe qui fut porté à l'excès dans cette capitale du monde, en rendit l'usage commun aux personnes opulentes, jusqu'à ce que les empereurs se réservassent le droit de la porter : bientôt elle devint le symbole de leur inauguration. Ils établirent des officiers chargés de surveiller cette teinture dans des atteliers où on la préparoit pour eux seuls, principalement en Phénicie. La peine de mort fut décernée contre tous ceux qui auroient l'audace de porter la pourpre, même en la couvrant d'une autre teinture.

La punition tyrannique, décernée contre ce bizarre crime de lese-majesté fut sans doute la cause qui fit disparoître l'art de teindre en pourpre, d'abord en Occident, et beaucoup plus tard dans l'Orient, où cet art étoit encore en vigueur dans le onzieme siecle.

L'on retiroit du *coccus*, que nous connoissons sous le nom de kermès, et dont on peut voir l'histoire ( section 3, partie 2 ), une couleur qui n'étoit guere moins estimée que la pourpre, et que l'on allioit quelquefois avec celle-ci, comme on l'a dit ci-devant. Pline rapporte qu'elle étoit employée pour les vêtemens des empereurs. On lui donnoit ordinairement le nom d'écarlate, mais on la confondoit quelquefois avec la pourpre.

Il paroît que ce n'est que dans le siecle d'Alexandre et de ses successeurs que les Grecs chercherent à donner quelque perfection au noir, au bleu, au jaune, au verd.

Chez les Romains les nouvelles mariées portoient, dès les premiers temps, un voile jaune, et cette couleur étoit réservée aux femmes.

Dans les jeux du cirque il se formoit une espece de quadrille dont les divisions étoient distinguées par le verd, *color prasinus*, l'orangé, *rufatus*, le cendré, *venetus*, et le blanc.

L'on peut juger des qualités de ces couleurs par les substances dont on faisoit usage. Comme M. Biscoff a fait des recherches très étendues sur cet objet, je vais rapporter d'après lui l'énumération des ingrédients qui entroient dans l'art de la teinture de ces temps, indépendamment du coccus et des coquillages de la pourpre.

1°. L'alun; mais l'on peut voir dans la premiere partie de cet ouvrage ( section 3 ), que très probablement les anciens ne connoissoient pas notre alun dans son état de pureté;

2°. L'orcanete. Suidas rapporte que

cette substance servoit aussi de fard aux femmes ;

3°. Le sang des oiseaux, qui fut employé par les juifs ;

4°. Le fucus. On préféroit celui de Crete ; on s'en servoit ordinairement pour donner un fond aux bonnes couleurs ;

5°. Le genêt.

6°. La violette. Les Gaulois en préparoient une couleur qui ressembloit à une espece de pourpre ;

7°. *Lotos medicago arborea* ( luzerne en arbre ) ; l'écorse servoit à teindre les peaux, et la racine étoit employée dans la teinture de la laine ;

8°. L'écorce de noyer et le brou de noix ;

9°. La garance. L'on ne sait si la garance des anciens étoit la même plante que la nôtre ou quelque autre racine de la même famille ;

10°. Le vouëde ( *glastum* ). Cette plante étoit certainement employée par

les anciens ; mais il est douteux qu'ils lui aient donné les mêmes préparations que nous.

Quoique les anciens aient pu faire usage de quelques substances dont aucun souvenir n'est conservé, il est facile de voir que les acquisitions que nous avons faites, sur-tout depuis la découverte de l'Amérique, nous donnent une grande supériorité pour plusieurs couleurs ; mais les regrets que l'on a eus souvent pour la perte de la pourpre sont-ils bien fondés ? n'avons-nous pu atteindre à la beauté de cette couleur si fameuse ?

Les coquillages qui fournissoient la liqueur colorante de la pourpre existent probablement avec autant d'abondance qu'autrefois ; ils ont été suffisamment désignés pour qu'on puisse les reconnoître : en effet Thomas Gage rapporte qu'on trouva près de Nicoya, petite ville espagnole de l'Amérique méridionale, des coquillages qui avoient toutes les

propriétés décrites par Pline et les autres anciens ; il paroît même qu'on fait quelque usage de ces coquillages pour teindre le coton sur les côtes de Guagaquil et de Guatimala (1). Cole en découvrit en 1686 sur les côtes d'Angleterre ; Plumier en a trouvé une espece aux Antilles ; Reaumur a fait plusieurs expériences sur les buccins qu'il a trouvés sur les côtes du Poitou ; Duhamel en a aussi fait plusieurs sur le suc colorant du coquillage qui doit porter le nom de pourpre, et qu'il a trouvé abondant sur les côtes de Provence. Il a observé que ce suc ne prend la couleur pourpre que par l'action de la lumiere ; ainsi que Reaumur l'avoit déjà remarqué dans le suc colorant du buccin ; que ce suc, d'abord blanc, prend une couleur verte jaunâtre qui se fonce en tirant au bleu ; qu'enfin on le voit rougir, et qu'en moins

(1) Hist. philosop. et polit. du comm. des Indes, liv. 6.

de cinq minutes il devient d'une couleur pourpre très vive et très foncée (1). Or la pourpre des anciens avoit ces caracteres.

De plus nous avons une description très détaillée de la maniere dont se faisoit la pêche des coquillages qui servoient à la pourpre, dans un ouvrage d'un témoin oculaire, d'Eudocie Macrembolitisse, fille de l'empereur Constantin VIII, qui vivoit au onzieme siecle (2).

Si nous négligeons de nous procurer la pourpre, si l'on n'a pas cherché à profiter des épreuves que quelques modernes ont faites sur cette couleur, c'est que nous avons acquis des couleurs plus

(1) Mém. de l'acad. 1736.

(2) Eudocie Macrembolitisse fut mariée à un Constantin et après sa mort à Romain III, qui fut élu empereur en 1068. Son ouvrage se trouve dans un recueil publié par M. d'Anse de Villoison, sous le titre d'*Anecdota græca e regia parisiensi et e veneta S. Marci bibliothecis deprompta*, *T. I*, 1781.

belles et beaucoup moins cheres. Cette opinion ne m'est pas particuliere (1).

En effet le kermès donnoit une couleur qui étoit estimée des anciens presque à l'égal de la pourpre, et qui concouroit à celle qu'on distinguoit par le nom de *color hysginus*. Or nous savons employer le kermès d'une maniere probablement plus avantageuse que les anciens, parce que nous avons un alun pur qui dispose l'étoffe à recevoir une couleur plus belle et plus solide; et cependant nos teinturiers ont été obligés de renoncer presque entierement à son usage, malgré la solidité de sa couleur, parce qu'elle ne peut, relativement à la beauté, soutenir la comparaison de celles qu'on obtient de la cochenille.

Si nous supposons que la légere différence qui pouvoit se trouver entre la

---

(1) Bischoff versuche, etc.; Goguet de l'origine des loix, des arts et des sciences, 2.e partie, liv. 2.

couleur du kermès et celle de la pourpre de Tyr est compensée par l'avantage que nous tirons de notre alun, nous pourrons regarder cette pourpre si précieuse, que les Césars s'étoient reservée sous peine de mort, comme semblable à ce rouge de sang que l'on voit dans les anciennes tapisseries, pour lesquelles on a fait usage du kermès.

La supposition que la couleur que nous tirons du kermès est préférable à celle que les anciens en obtenoient, peut être fondée sur le témoignage même de Pline; car il insinue qu'elle a peu de solidité, et la couleur que l'on donne par le moyen du kermès à la laine qui a été préparée avec l'alun, est de la plus grande solidité.

Le savon étoit inconnu aux anciens (1); et cette substance si utile doit nous donner une supériorité dans le blanchiment et dans quelques parties des teintures. Ils suppléoient à son usage pour

(1) Goguet, ibid, premiere partie, liv. 2.

dégraisser les laines et pour blanchir les toiles, par une plante que Pline nomme *radicula*, qui étoit appellée *struthion* par les Grecs, et que quelques uns regardent comme notre saponaire, et par une autre plante que Pline désigne comme une espece de pavot. Homere nous peint la princesse Nausica et ses suivantes foulant aux pieds dans des fosses leurs habillements pour les blanchir. D'autres témoignages indiquent qu'on y mêloit des cendres : on faisoit encore usage de quelques terres bolaires.

Nous avons acquis du Nouveau Monde plusieurs substances tinctoriales, la cochenille, le bois de Brésil, le campêche, le rocou. Nous devons sur-tout la supériorité de nos teintures à la préparation de l'alun et à la dissolution d'étain, qui prête tant d'éclat à plusieurs substances colorantes. La soie, qui est devenue si commune chez nous et qui prend des couleurs si vives et si brillantes, le mouvement rapide du commerce, qui met

à la portée du peuple même la jouissance des productions de la Chine et des Indes, l'industrie active, éclairée, aiguisée par la jalousie des différents peuples de l'Europe qui cherchent à contre-balancer leurs moyens de puissance; toutes ces circonstances mettent un intervalle immense entre le luxe le plus familier parmi nous et celui de l'opulence de quelques particuliers chez les anciens: mais avant d'acquérir cette supériorité, l'Europe a éprouvé toutes les dévastations de la barbarie.

Au cinquieme siecle tous les arts s'éteignirent dans l'Occident: bientôt on n'y trouva presque plus de traces de lumiere, de raison, d'humanité, d'industrie. Quelques arts déchus se conserverent seulement en Italie. *Muratori* (1) cite un manuscrit du huitieme siecle, dans lequel on trouve quelques descriptions de teintures, sur-tout pour les

(1) Diss. de textrina et vestibus sæculor. rudium. antiq. ital., vol. II.

peaux, et quelques procédés des autres arts ; mais le latin, qui est presque inintelligible, et quelques lacunes empêchent qu'on ne puisse se faire une idée juste de ces procédés (1).

Les arts se conserverent mieux dans l'Orient, et l'on en tira jusqu'au douzieme siecle les objets de luxe que quelques grands pouvoient seprocurer. Pendant les croisades les Vénitiens fonderent leur puissance sur la manie barbare de ces temps ; leurs flottes se chargerent des approvisionnements de nos fatales émigrations : leur commerce s'enrichit ; les arts s'établirent chez eux et s'éclairerent de l'industrie des Grecs ; de là ils

---

(1) Je citerai littéralement une description de l'alun, qui paroît confirmer qu'on n'employoit que des stalactites alumineuses ou une terre volcanique imprégnée d'alun.

DE ALUMEN.

*Alumen autem metallum, est terra floriens de eritarin. Eritarin terra est alba, facilis ad pisandum.*

se propagerent dans les autres parties de l'Italie. En 1338 l'on comptoit à Florence 200 manufacturiers qui, dit-on, fabriquoient de 70,000 à 80,000 pieces de drap, qui faisoient un objet de commerce de 1200,000 écus d'or.

L'on rapporte environ à l'an 1300 la découverte de l'orseille, que fit par hasard un négociant de Florence; ayant remarqué que l'urine donnoit une belle couleur à une espece de mousse, il fit des tentatives et apprit à préparer l'orseille. Il tint cette découverte secrete pendant long-temps. Ses descendants, dont il reste encore une branche, au rapport de Dominique Manni, en ont retenu le nom de *Ruccelai*, du mot espagnol *oreiglia* que portoit l'espece de mousse.

Les arts continuerent à être cultivés en Italie avec un succès qui s'accrut pendant long-temps. En 1429 parut à Venise le premier recueil des procédés employés dans les teintures sous le nom

de *Mariegola del' arte de i tentori:* il s'en fit en 1510 une seconde édition fort augmentée. Un certain *Giovan Ventura Rosetti* forma le projet de donner plus d'étendue et d'utilité à cette description: il voyagea dans les différentes parties de l'Italie et des pays voisins où les arts avoient commencé à renaître, pour s'instruire des procédés qu'on y suivoit; et il donna sous le nom de *Plictho* un recueil qui, selon M. Bischoff, est le premier où l'on ait rapproché les différents procédés, et qui doit être regardé comme le premier mobile de la perfection à laquelle a été porté depuis lors l'art de la teinture (1).

(1) *Plictho de l'arte de tentori, che insegna tinger panni, telle banbasi et sede, si per l'arte magiore, come per la commune vinczia*, 1548.

Cet ouvrage a été traduit en françois sous le titre de *Suite du teinturier parfait, ou l'art de teindre les laines, soies, fils, peaux, poils, plumes, etc. comme il se pratique à Venise*,

Il est à remarquer que, dans l'ouvrage de Plictho, il n'est encore parlé ni de la cochenille ni de l'indigo ; de sorte qu'en 1548, ces deux substances colorantes n'étoient probablement pas encore en usage dans l'Italie. Pline parle à la vérité d'une substance qui venoit des Indes et à laquelle on donnoit le nom d'*indicum* ; mais on ne s'en servoit que pour la peinture. Il est cependant très probable que les Indiens en faisoient usage dans la teinture ; il paroît même que le premier qui ait été employé en Europe nous a été apporté des Indes orientales par les Hollandois. La culture s'en établit d'abord au Mexique, et de là dans d'autres parties de l'Amérique, où il a acquis des qualités supérieures à celui qui nous vien encore des Indes.

Pendant long-temps l'Italie et particulièrement Venise posséderent presque

---

*Gênes, Florence et dans tout le Levant*, et *la maniere de passer en chamois toute sorte de peaux ; traduite de l'italien. Paris* 1716.

exclusivement l'art des teintures, qui contribuoit à la prospérité de leurs manufactures et de leur commerce; mais peu à peu cet art s'introduisit en France.

Gilles Gobelin, qui avoit eu communication du procédé de la véritable écarlate, fit un établissement dans le lieu qui porte son nom. On regarda cette entreprise comme si téméraire, qu'on donna à l'établissement le nom de *Folie Gobelin.* Le succès étonna tellement nos aïeux qu'ils crurent que Gobelin avoit fait un pacte avec le diable.

La découverte de la teinture en écarlate peut être regardée comme l'époque la plus signalée de l'art de la teinture. L'on a vu que les anciens avoient donné le nom d'écarlate à la couleur qu'ils obtenoient du kermès, et qui étoit fort éloigné de la beauté de celle que nous désignons par là.

Des Espagnols ayant observé que les habitants du Mexique se servoient de la cochenille pour colorer leurs maisons et

et teindre leur coton, ils informerent le ministere de la beauté de cette couleur, et Cortès reçut, en 1523, ordre de faire multiplier l'insecte précieux qui la produisoit; cependant la couleur que donne naturellement la cochenille est un cramoisi assez sombre.

Peu de temps après que la cochenille fut connue en Europe, un chimiste allemand, nommé *Kuster* ou *Kuffler*, *Kepfler*, trouva le procédé de notre écarlate par le moyen de la dissolution d'étain; il porta son secret à Londres en 1643. Un peintre flamand, nommé *Kloeck* ou *Gluck*, se procura ce secret et le communiqua à Gobelin : ce procédé se répandit ensuite dans toute l'Europe, Kloeck avoit voyagé dans l'Orient, qui, depuis les Grecs, avoit conservé un reste d'industrie, et il naturalisa en Flandre l'art des teintures sur la laine et sur la soie, qui y fleurit pendant long-temps. M. Francheville fixe la mort de

cet homme si utile à sa patrie vers l'an 1550 (1).

L'usage de l'indigo, qui a été encore une grande acquisition pour l'art de la teinture, eut plus de peine à s'établir que celui de la cochenille : il fut sévèrement interdit en Angleterre sous le regne d'Elizabeth, de même que le bois de campêche, qu'il étoit ordonné de brûler lorsqu'on le trouvoit dans un attelier. Cette prohibition ne fut levée que sous Charles II.

L'on proscrivit pareillement en Saxe l'usage de l'indigo : on le traita dans l'ordonnance qui fut rendue contre lui et qui rappelle l'arrêt contre l'émétique, de couleur corrosive, d'*aliment du diable. Fressende Teufels.* (2).

C'est un grand exemple des abus dans lesquels peut tomber une administration peu éclairée et facile à se laisser égarer

---

(1) Mem. de Berlin 1767.

(2) Bischoff versuche, etc.

par les suggestions des intérêts particuliers. Les teinturiers en bleu, qui étoient en possession de se servir du pastel et du vouëde, représentoient que l'indigo feroit tomber le commerce de ces deux substances qui étoient des productions du pays. Ce motif, qui seroit encore aujourd'hui spécieux pour plusieurs personnes, détermina facilement à porter une interdiction, qui devoit être bientôt éludée sous peine de payer un tribut à l'industrie des autres nations. Le préjugé contre l'indigo se communiqua aussi à la France, et l'on défend dans l'instruction de Colbert d'en mettre dans les cuves de pastel au-delà d'une proportion déterminée.

Colbert donna à l'industrie françoise, qui étoit demeurée languissante sous les ministeres orageux de Richelieu et de Mazarin, un essor qui l'éleva bientôt au dessus des progrès des autres nations : il appella les plus habiles artistes, il récompensa tous les talents, il établit

plusieurs manufactures ; et il est à remarquer que celles de Vanrobais et de Sedan furent désignées dans les lettres-patentes qui leur furent accordées, sous le nom de draps fins, façon de Hollande et d'Angleterre : il fit publier en 1672 une instruction pour les teintures (1), laquelle mérite attention.

Le législateur présente d'abord les motifs qui doivent donner de l'importance à l'objet dont il va s'occuper : « Si » les manufactures de soie, laine et fil » sont celles qui servent le plus à entre-» tenir et faire valoir le commerce, la

(1) Instruction générale pour la teinture des laines et manufactures de laine de toutes nuances et pour la culture des drogues ou ingrédients qu'on emploie. Cet ouvrage a été réimprimé en 1708, sous le titre suivant : Le Teinturier parfait, ou instruction universelle et générale pour la teinture des laines et manufactures de laine de toutes couleurs et pour la culture des drogues ou ingrédients qu'on y emploie.

» teinture qui leur donne cette belle
» variété de couleurs qui les fait aimer
» et imiter ce qu'il y a de plus beau dans
» la nature, est l'ame, sans laquelle ce
» corps n'auroit que bien peu de vie.

» La laine et la soie qui montreroient
» plutôt dans leur couleur naturelle la
» rusticité de l'âge, que l'esprit de
» l'homme et la politesse du siecle, n'au-
» roient qu'un médiocre commerce, si
» la teinture ne leur donnoit des agré-
» ments qui les font rechercher et dési-
» rer, même par les nations les plus
» barbares.

» Toutes les choses visibles se distin-
» guent ou se rendent désirables par la
» couleur ; et il ne faut pas seulement
» que les couleurs soient belles pour
» donner le cours au commerce des étof-
» fes, mais il faut encore qu'elles soient
» bonnes, afin que leur durée égale celle
» des marchandises où elles s'appli-
» quent. »

Mais, en plaçant à côté de plusieurs

réglements salutaires l'instruction pour les cultivateurs et pour les artistes, Colbert paya un tribut à l'esprit féodal qui, en multipliant par des vues fiscales, les entraves du commerce, de l'industrie et de l'agriculture, avoit gravé presque dans toute l'Europe l'habitude de regarder ces entraves comme indispensables. Au lieu de s'en tenir aux mesures qui devoient servir de garantie à la fidélité des fabrications et à la bonté des couleurs, au lieu de développer le germe de l'espece d'honneur qui est propre au commerce, et dont la confiance publique est l'idole, il poussa le régime prohibitif au point d'exiger que la teinture des draps noirs fut commencée chez les teinturiers en grand teint, et achevée chez ceux en petit teint. Les premiers ne pouvoient avoir chez eux qu'un certain nombre d'ingrédients, et les derniers ne pouvoient en tenir qu'un certain nombre d'autres; ni les uns ni les autres ne povoient avoir du bois de Brésil, etc. Il est vrai que les

effets funestes de ces prohibitions étoient tempérés par la facilité de s'y soustraire, et par les récompenses qui attendoient ceux qui, par des épreuves particulieres, faisoient faire quelques progrès à l'art, et dont les découvertes devoient ensuite être communiquées au public et produire des modifications dans les réglements. L'industrie françoise perdit sa prééminence par le forfait de la révocation de l'édit de Nantes, qui la dispersa dans le reste de l'Europe en portant la désolation dans nos atteliers.

Depuis cette époque, la partie de l'administration qui a été chargée de la surveillance des arts et des manufactures, s'est constamment occupée des moyens de réparer nos pertes et de faire fleurir notre industrie : elle a particulierement employé celui qui, avec les bonnes loix, est le plus efficace de tous, l'instruction et les lumieres, qu'elle a cherché à répandre.

Dufay, Hellot, Macquer, ont suc-

cessivement été chargés de s'occuper de la perfection de l'art de la teinture, et on leur doit des travaux précieux. Dufay fut le premier qui se forma des idées saines, quoiqu'incompletes, sur la nature des parties colorantes, et sur la force par laquelle elles adherent aux étoffes. Il examina avec sagacité quelques procédés, et il établit les épreuves les plus sûres que l'on put trouver alors pour déterminer d'une maniere prompte et usuelle la bonté d'une couleur. Hellot publia une description méthodique des procédés que l'on exécute dans la teinture en laine, laquelle est encore le meilleur traité qu'on ait sur cet objet. Macquer a donné une description exacte des procédés qu'on exécute sur la soie: il a fait connoître les combinaisons du principe colorant du bleu de Prusse; il a cherché à en appliquer l'usage à la teinture; il a donné un procédé pour communiquer à la soie des couleurs vives par le moyen de la cochenille.

Les soins de l'administration ont eu le succès qu'ils méritoient au jugement des étrangers. M. Anderson attribue à la perfection des teintures la supériorité que quelques manufactures françoises ont conservée sur celles des nations qui possedent cependant de plus belles laines (1); et M. Home s'explique ainsi : « C'est « à l'académie des sciences que les Fran« çois doivent la supériorité qu'ils ont « en plusieurs arts, et sur-tout dans « celui de la teinture » (2) : mais plusieurs savants distingués ont suivi avec un égal succès l'exemple donné par l'académie des sciences.

Macquer devoit encore publier un traité général des teintures, dont il avoit déja donné le prospectus en 1781 ; mais la langueur qui nous annonça long-temps sa perte, l'empêcha de s'en occuper : il

(1) History of commerce.

(2) Essai sur le blanchiment des toiles.

mourut en 1784, avant d'avoir rien pu rédiger. Je le remplaçai dans sa place de confiance auprès de l'administration du commerce, et je fus chargé de m'occuper des arts chymiques, et particulièrement de l'art de la teinture. Dès lors presque toutes les recherches que j'ai consignées dans les mémoires da l'académie, dans le journal de physique et dans les annales de chymie, ont des rapports plus ou moins immédiats avec la théorie et la pratique des arts.

La chymie éprouvoit dans toutes ses parties une révolution qui, en substituant des vérités de fait aux hypothèses dont il avoit fallu se contenter jusqu'alors, devoit s'étendre sur l'explication d'un grand nombre de phénomènes obscurs que la nature nous présente ou que les arts font éclore.

L'art de la teinture est peut-être celui qui exigeoit pour sa théorie que la physique eût fait le plus de progrès, parce

que c'est celui qui présente le plus grand nombre de phénomènes à analyser ; de variations mobiles à déterminer, de rapports à établir avec l'air, la lumiere, la chaleur et plusieurs autres agens dont on n'avoit jusqu'à présent qu'une connoissance trop imparfaite.

Quoique les travaux des savants que j'ai nommés et ceux de plusieurs autres François ou étrangers eussent été fort utiles, soit pour déterminer les circonstances essentielles des procédés, et par là les rendre plus méthodiques et plus simples, soit pour faire l'analyse de plusieurs substances colorantes et multiplier les ressources de l'art, soit enfin pour découvrir la véritable cause de quelques phénomènes partiels ; toutefois il n'avoit pas été possible de former une théorie qui liât toutes les parties de l'art, qui ne laissât même beaucoup à désirer dans chaque explication particuliere, et sur-tout qui réunît sous un même point

de vue les procédés de l'industrie et les opérations de la nature.

J'ai cherché à me placer entre les physiciens et les artistes : j'ai d'abord présenté aux premiers les points de contact entre les phénomènes que présente l'art de la teintute, ceux que l'on observe dans la nature et les principes qu'ils ont établis par leurs découvertes : j'ai tâché de rappeler toutes les combinaisons qui se produisent dans la formation des couleurs aux loix des affinités, et tous les changements, toutes les altérations qu'éprouvent les molécules colorantes au rapprochement des principes qui se trouvent dans la combinaison qui s'est formée : je ne fais dans cette distinction que considérer deux effets des affinités ; l'un par lequel une premiere combinaison est produite, l'autre par lequel les principes qui entrent dans cette combinaison obéissent à leurs affinités mutuelles. Le premier est analogue

à la formation des sels neutres; le second l'est à la combustion, à la putréfaction et à plusieurs autres opérations de la nature. Ils trouveront dans la seconde partie de mon traité le précis d'un art très étendu, qui mérite toute leur attention et qui présente encore à leur sagacité un grand nombre de recherches intéressantes. Ils pardonneront si je rappelle souvent des objets qui leur sont familiers, si je ramène quelquefois les mêmes idées; si, en faveur de ceux qui ne sont pas habitués aux spéculations des sciences, j'insiste sur des développements qui leur seroient inutiles.

J'ai présenté aux artistes les principes de chymie qui doivent servir à expliquer les phénomènes de la teinture, ou plutôt j'ai cherché à leur faire sentir combien la connoissance des principes de la chymie leur étoit nécessaire : j'ai fixé leur attention sur les objets qui avoient des rapports immédiats avec leur art; je leur

ai tracé une esquisse des opérations qui servent à la préparation des substances dont ils font usage, pour les engager à se mettre en état de faire eux-mêmes celles dont ils ont besoin, quand ils peuvent le trouver avantageux et pour leur donner une notion exacte de la nature et des propriétés de ces substances. Mais ils doivent m'excuser si, en cherchant à donner de la précision aux procédés que j'ai décrits, j'ai omis quelques circonstances essentielles, si je n'ai pas toujours distingué les meilleurs, s'il m'en est échappé d'intéressants. Le mystere que l'on fait dans la plupart des atteliers, est un grand obstacle pour ceux qui travaillent à éclairer les arts.

Les uns et les autres trouveront en moi des dispositions franches à profiter de leurs lumieres et à rectifier les erreurs qui ont dû m'échapper. Qu'ils me regardent comme un collaborateur qui voudroit resserrer les liens qui doivent les

unir ; comme un ami de la raison, qui, dans la retraite, jouit des progrès des lumieres, quelque soit le foyer d'où leurs rayons se répandent. En accordant de l'indulgence à mes foibles essais, qu'ils considerent en moi le civisme des sciences et des arts.

Les expériences de la teinture présentent des difficultés qui leur sont particulieres. Comme la beauté d'une couleur tient quelquefois à une légère circonstance qui décide une nuance plus vive ou plus sombre, l'on ne trouve souvent point de rapport satisfaisant entre un essai fait en partie et une opération faite en grand ; l'évaporation proportionnellement beaucoup plus prompte dans un petit vaisseau que dans une grande chaudiere, les variations du degré de chaleur, l'égalité de couleur plus difficile à obtenir, l'alternative plus inégale de l'action du bain et de celle de l'air, la précipitation moins facile des parties grossieres,

sont qu'il est très difficile d'appliquer les essais qui sont faits avec le plus de soin aux opérations en grand. Aussi ai-je plutôt indiqué que proposé les changements qu'on pouvoit se permettre dans les procédés qui sont en usage. J'ai décrit ceux qu'on peut regarder comme authentiques, ou qui se trouvent dans les ouvrages qui méritent le plus de confiance, en me bornant aux circonstances essentielles. La description des procédés est précédée des expériences chymiques qui donnent une connoissance de la nature des substances colorantes qui y sont employées, et particulièrement des effets qu'y peuvent produire les ingrédients qui servent ou qui peuvent servir d'intermèdes : elle est suivie ordinairement d'observations sur les circonstances les plus frappantes des opérations, sur les différences qu'elles exigent, selon le but qu'on se propose, ou selon la nature de l'étoffe, et sur l'application des principes établis dans la premiere partie.

L'on

L'on voit par là que j'ai craint d'induire en erreur les artistes, en leur conseillant prématurément de faire des changements dans leurs procédés: mais mon but a été de les mettre en état de se guider dans les essais, de se rendre raison des phénomènes de leur art, de choisir parmi les observations, et d'introduire graduellement dans leurs atteliers des méthodes plus simples, plus parfaites, plus variées.

En vain aurois-je conçu l'espérance de voir ceux qui pratiquent les arts s'éclairer de cette physique qui doit leur apprendre à remonter aux causes, à en calculer pour ainsi dire les effets, si leur éducation ordinaire ne devoit pas changer. Cette réforme dans nos mœurs est tellement préparée par la philosophie, tellement conforme à l'ordre de choses qui s'établit sur les ruines des préjugés, tellement avancée par des exemples célebres, sur-tout chez des voisins qui, jusqu'à ces derniers temps, nous ont pré-

cédés dans la route de la raison, que je ne crains pas de m'être fait illusion. La carriere des arts doit s'attirer une considération proportionnée à son utilité et aux lumieres qu'elle exige, sur-tout lorsque les prestiges de la vanité, qu'on auroit pu prendre pour le caractere de la nation françoise, seront entièrement évanouis.

---

# ÉLÉMENTS
## DE L'ART
## DE LA TEINTURE.

## PREMIERE PARTIE.
*De la Teinture en général.*

## PREMIERE SECTION.
Des propriétés générales des substances colorantes.

## CHAPITRE PREMIER.
*Des parties colorantes et de leurs affinités.*

LA théorie physique des couleurs est étrangere à l'objet de cet ouvrage : je me permettrai seulement, avant de considérer les caracteres

des substances colorantes, quelques observations sur l'action par laquelle les molécules des corps absorbent quelques rayons de lumiere, en transmettent ou réfléchissent quelques autres, et donnent par là naissance aux couleurs.

Newton a démontré, dans son Optique, que les parties transparentes réfléchissent, selon la différence de leur épaisseur et de leur densité, les rayons d'une couleur, et transmettent ceux d'une autre espece.

M. de Laval (1) a cherché à étendre les preuves de la théorie de Newton à toutes les couleurs des corps constamment colorés, et il a rassemblé un grand nombre d'expériences pour prouver que la différence des couleurs dans ces corps est dans un rapport exact avec la densité de leurs parties constituantes.

L'application des belles expériences sur les couleurs réfléchies par les lames minces et transparentes, aux corps constamment colorés, est fondée sur des analogies qui n'avoient pas échappé au génie de Newton; mais l'on ne voit pas encore qu'il soit possible d'en ac-

(1) Recherches expérimentales des changements de couleurs dans les corps opaques et naturellement colorés.

quérir des preuves directes et d'en rien détruire pour chaque couleur en particulier; car, 1°. les mêmes couleurs se produisent successivement par des lames dont l'épaisseur s'accroît dans un ordre progressif; de sorte que l'on ne peut, d'une espece de couleur produite par une lame transparente, conclure quelle est l'épaisseur qui l'a produite parmi celles qui peuvent la donner.

2°. La ténuité des molécules des corps et leur densité sont deux éléments qui, selon Newton, se combinent dans les lames transparentes pour produire les couleurs; et les lames de l'eau, de l'air, du verre, doivent avoir des épaisseurs différentes pour réfléchir la même couleur. Or nous n'avons aucun moyen de déterminer ni la ténuité ni la densité des molécules des corps; la pesanteur spécifique ne peut les indiquer, puisque des petites molécules avec des pores très nombreux, peuvent donner la même pesanteur spécifique qu'une étendue plus considérable des pores et un nombre moins grand de molécules plus grosses.

Aussi lorsque M. de Laval prétend que l'ordre des couleurs que les métaux donnent au verre est relatif à leur pesanteur spécifique,

il se réfute lui-même par les faits qu'il rapporte; car il observe que l'on ne peut faire des verres jaunes par le moyen du fer, du plomb et de l'argent, dont la pesanteur spécifique est très différente. Le mercure combiné avec une petite quantité de d'oxigène est noir, et il prend une couleur rouge en se combinant avec une plus grande quantité. Le fer passe presque par toutes les couleurs, selon la quantité d'oxygène qui se combine avec lui; et les changements de gravité spécifique qui résultent de ces proportions d'oxygène sont très petits et beaucoup moins considérables que les différences qui se trouvent entre les gravités spécifiques de ces métaux.

Le même auteur prétend que les alkalis verdissent plusieurs couleurs bleues végétales, parce qu'ils augmentent la densité de leurs molécules, et que les acides les changent en rouge, parce qu'ils les atténuent en les dissolvant; mais les alkalis dissolvent aussi la plupart des parties colorantes, et les rendent beaucoup plus miscibles à l'eau qu'elles ne le sont naturellement: ils devroient donc agir d'une maniere analogue à celle des acides: de plus, les acides dissolvent des parties colorantes bleues sans changer leur couleur; ainsi la

dissolution de l'indigo par l'acide sulfurique, retient sa couleur bleue, quoiqu'on l'étende d'une très grande quantité d'eau, et, selon la maniere de voir de M. de Laval, la densité des molécules bleues doit éprouver alors des changements considérables. Enfin plusieurs substances végétales passent, par le moyen d'un acide très foible ou d'une très petite quantité d'alkali, du rouge au verd, sans qu'on puisse appercevoir les nuances qui devroient être intermédiaires.

La ténuité et la densité des molécules ne sont pas les seules circonstances qui doivent entrer en considération; il résulte des expériences mêmes de Newton, que leur nature chymique influe beaucoup sur leurs couleurs; car l'on ne peut douter qu'une force qui exerce une action vive sur les rayons dans leur réfraction, n'influe aussi sur leur réflexion.

En comparant les forces réfractives de différentes substances, Newton trouva que les substances inflammables avoient une force réfringente beaucoup plus considérable que les substances non inflammables: il tira de ses observations la conséquence étonnante que le diamant devoit renfermer beaucoup de matiere inflammable, que l'eau étoit une

substance mitoyenne entre les substances inflammables et les substances non inflammables, et que c'est elle qui fournit aux végétaux leur principe inflammable; et ces vérités n'ont été senties et prouvées que de nos jours.

Il resteroit encore des observations intéressantes à ceux qui voudroient suivre les traces du grand Newton, et comparer les forces réfringentes des différents gaz et des différentes substances dont on connoît à présent les principes constituants. Est-ce l'hydrogène ou le charbon qui contribuent le plus à la force réfrangible des substances inflammables? A considérer les expériences qui ont été faites sur le diamant, on seroit tenté de le regarder comme un charbon pur et crystallisé; mais dans l'huile de térébenthine, qui a une force réfringente considérable, c'est l'hydrogène qui est dominant.

Plusieurs expériences chymiques prouvent que l'oxygène a aussi beaucoup d'affinité avec la lumiere; il se combine avec elle sans en séparer les rayons; et il reprend l'état élastique par cette combinaison qui se forme, l'orsqu'il n'est pas retenu par une affinité supérieure: de là vient que lorsqu'on expose à la lumiere l'acide muriatique oxygéné, dans lequel l'oxy-

gène est foiblement retenu, celui-ci abandonne l'acide, et reprend l'état élastique en se saturant du principe de la lumiere: le même dégagement s'opere l'orsqu'on expose l'acide nitrique aux rayons du soleil, mais plus difficilement, parce que l'oxygène est plus fortement combiné dans cet acide. L'oxygène est encore dégagé de la même maniere de quelques oxides ou chaux métalliques.

Lorsqu'un principe entre en grande proportion dans une substance, il fait appercevoir ordinairement ses propriétés par celles qu'il communique, même dans les modifications qu'elles éprouvent: ainsi l'oxygène, en se combinant aux métaux, leur communique une action plus énergique sur les rayons de la lumiere, mais l'action qu'ils exercent alors est inégale relativement aux rayons de différentes especes, jusqu'à ce que l'affinité de l'oxygène se trouve assez affoiblie par la chaleur, pour que tous les rayons puissent se combiner avec lui et lui rendre l'état élastique. De là vient que les oxides métalliques changent de couleurs par des petites différences dans les proportions de l'oxygène. L'oxide de manganèse offre à cet égard un phénomène remarquable; l'orsqu'il est saturé

d'oxygène, il paroît noir, si ses parties se trouvent rassemblées; et si elles sont étendues et dispersées, comme dans le verre où l'on en fait entrer une certaine quantité, il donne une couleur rouge; ce qui prouve que son apparence noire n'est due qu'à des molécules rouges trop rapprochées: si on le prive d'une grande partie de son oxygène, soit par le moyen du charbon, soit par toute autre substance qui puisse en séparer ce principe, le verre prend une transparence pure, et perd sa couleur; mais on peut la rétablir par le moyen du nitre ou de toute autre substance qui restitue au manganèse l'oxygène qu'il avoit perdu. L'on explique par là son usage dans la verrerie: il détruit les substances charbonneuses qui pourroient altérer la pureté du verre; et par là même, il perd la propriété de lui donner une couleur, s'il ne se trouve qu'en proportion convenable.

Dans les oxides métalliques et dans plusieurs substances minérales, toutes les parties sont également colorées; mais il n'en est pas de même dans les substances végétales ou animales: la couleur n'y est ordinairement due qu'a des molécules qui sont mêlées ou combinées avec celles qui constituent ces substances, et les

végétaux contiennent quelquefois diverses molécules colorantes, à différentes époques ou dans différentes parties.

Les molécules colorantes des substances végétales et animales sont presque seules employées à l'usage de la teinture ; mais on les modifie souvent par des intermedes : ce sont ces substances que l'on désignera dans ce traité par le nom de parties colorantes.

Ces parties colorantes n'offrent point dans leur composition la simplicité des substances minérales, et l'oxygène n'influe point de la même maniere sur leurs couleurs. On examinera, dans un des chapitres suivants, de quelle maniere ce principe agit sur elles et les dénature.

Quelques chymistes ont regardé le fer comme la cause de toutes les couleurs végétales et animales ; et M. Becker s'est servi, pour appuyer cette opinion, des considérations que l'on pouvoit tirer de la propriété qu'a ce métal généralement répandu de prendre un grand nombre de couleurs dans l'état d'oxide, dans les dissolutions et dans les vitrifications (1).

---

(1) Specimen sistens experimenta circà mutationem colorum quorumdam vegetabilium à corporibus salibus, cum corollariis; auctore J. F. Adolpho Becker, 1779.

Le fer à la vérité paroît contenu dans toutes les substances végétales et animales, mais en quantité extrêmement petite. Le chêne, qui est l'une des substances végétales qui doivent donner le plus de résidu, ne laisse dans la combustion que $\frac{1}{200}$ de son poids en cendre, et cette cendre ne contient pas $\frac{1}{200}$ en fer. Peut-on expliquer par une si petite quantité les couleurs riches et éclatantes dont les végétaux sont émaillés? Y a-t-il un véritable rapport entre la mobilité de quelques unes de ces couleurs par les acides, les alkalis, l'air et la succession constante des couleurs que prend le fer, selon son état d'oxidation.

Je sais qu'on peut étayer l'opinion que je combats, du suffrage de Bergman, qui a prétendu prouver que l'indigo devoit sa couleur au fer qu'il contient(1); mais je me permettrai de répondre qu'il est facile de prouver que ce grand chymiste s'est fait illusion sur cet objet. Par le moyen du prussiate d'alkali, il a retiré des cendres d'une once d'indigo, 30 à 32 grains de bleu de Prusse, et il évalue le fer qu'elle contenoit à 18 ou 20 grains; mais, dans d'autres endroits, il prouve que le fer

(1) Analyse chymique de l'indigo, Mém. des Sav. étr., tome IX.

contenu dans une substance ne forme au plus que la cinquieme partie du bleu de Prusse qu'on retire de sa dissolution, et par-tout ailleurs il s'est servi de cette évaluation qui est très juste. C'est donc à six grains qu'il faudroit réduire le fer qu'il a retiré d'une once d'indigo; mais, dans des expériences qui suivent, il prouve que la plus grande partie de ce fer peut être dissoute par l'acide muriatique sans que les molécules colorantes soient altérées; de sorte que la plus grande quantité de ce métal n'entroit pas dans leur composition. Il résulte clairement de là que les parties colorantes de cette substance ne peuvent contenir qu'une quantité de fer si petite, qu'elle ne peut influer que bien foiblement sur sa couleur. Il me paroît encore que c'est sur des fondements peu solides que les physiologistes ont conclu des expériences de Menghini, que le fer étoit la cause immédiate de la couleur du sang.

Non seulement les moyens d'analyse chymique que nous possédons ne nous ont pas mis en état de déterminer la composition des parties colorantes avec assez de précision pour connoître à quels principes elles devoient leurs propriétés, mais il est facile de voir

qu'une composition très différente peut donner naissance à une couleur de même espece. Les parties de l'indigo different beaucoup de celles qui colorent plusieurs fleurs en bleu. Nous possédons une grande quantité de substances jaunes qui donnent des couleurs presque semblables en apparence, et qui different cependant beaucoup par leurs propriétés.

Il y a des couleurs simples : il y en a qui sont dues au mélange de ces couleurs, et qui, par conséquent, sont composées. Newton a donné une regle générale pour former une couleur quelconque par le moyen d'autres couleurs prismatiques. Le Blon a prouvé que l'on pouvoit obtenir toutes les couleurs que l'art du peintre peut désirer par le mélange du rouge, du bleu et du jaune (1). Dufay a éprouvé que l'on obtenoit le même effet en teinture, et il en a conclu qu'il n'y avoit dans la nature que trois couleurs primitives qui donnoient naissance à toutes les autres. Cette opinion a été embrassée par plusieurs physiciens; mais il est facile de prouver qu'elle n'a aucun fondement.

---

(1) L'Harmonie du coloris dans la peinture réduite en pratique.

Il y a cette différence entre les couleurs simples et les couleurs formées par la réünion de rayons différents, que les premieres, vues par le prisme, retiennent leur simplicité, et que les secondes se décomposent. Or le verd produit par les rayons de cette couleur n'éprouve aucune décomposition par le prisme; il a donc le caractere d'une couleur simple et primitive; mais celui qui est composé, se sépare en jaune et en bleu. Quoique le verd qu'on fait en teinture soit dû au mélange du jaune et du bleu, l'on ne doit pas regarder tous les verds comme une combinaison de deux especes de parties colorantes: ainsi l'oxide verd de cuivre ne peut être dû à des molécules de nature différente, et le verd des plantes est sans doute produit par une substance homogène, de même que la plupart des nuances qui existent dans la nature.

Je dis que la plupart des couleurs végétales me paroissent dues à une substance homogène; mais cette substance peut produire le verd, par exemple, par la réflexion du rayon verd, ou par celle des rayons jaune et bleu; et il y a plusieurs couleurs qui sont nécessairement produites par la réflexion de plusieurs es-

peces de rayons. Si le verd des plantes étoit dû à deux substances dont l'une seroit jaune et l'autre bleue, il seroit extraordinaire qu'on ne pût les séparer ou du moins changer leurs proportions par quelque dissolvant : cependant il y a quelques substances qui contiennent des parties colorantes de différentes especes, telles que la garance, comme on peut le voir au volume second.

Le verd que je prends pour exemple des couleurs de teintures réellement composées, fait voir que les molécules réellement colorantes ne couvrent qu'une partie de la surface de l'étoffe, quoique celle-ci paroisse d'une couleur pleine et uniforme; car, après que l'étoffe a été teinte en bleu, les parties teintes en jaune s'y fixent encore et produisent le verd ; et ce qui prouve que c'est sur les parties de l'étoffe et non sur celles de l'indigo qu'elles se sont fixées principalement, c'est que, quoiqu'on ait commencé la teinture par le jaune, si l'on a employé un jaune peu solide, il peut être détruit par l'air et surtout par des agents chimiques, et le bleu rester presque sans être altéré.

L'on voit par là qu'il suffit que les rayons de différentes couleurs soient rapprochés pour

nous

nous donner l'idée d'une couleur simple. En effet l'on peut produire une couleur uniforme par le mélange exact de laines de différentes couleurs ; et en peinture, l'on obtient des nuances simples par le mélange de différents ingrédients qui ne se combinent point entre eux.

Les parties colorantes forment différentes combinaisons, et elles s'appliquent soit seules, soit combinées préliminairement avec d'autres substances, à la laine, à la soie, au lin et au coton. L'art de la teinture consiste à se servir des affinités des parties colorantes pour les extraire, les dissoudre, et ensuite les appliquer et les fixer aux substances que l'on teint.

L'on a voulu classer les parties colorantes en extractives et en résineuses ; mais cette division ne peut donner que des idées incompletes et fausses de leurs propriétés ; car il y a des parties colorantes qui, ne se dissolvant pas dans l'eau, seroient regardées comme résineuses, et cependant elles ne se dissolvent pas dans l'alcohol ; telles sont la partie colorante rouge du carthame qui ne se dissout que par le moyen d'un alkali, et l'indigo, qui ne se dissout ni dans l'eau ni dans l'alcohol,

qui ne devient soluble par les alkalis qu'au moyen de quelques circonstances, et qui se dissout facilement dans l'acide sulfurique.

Les parties colorantes qui se dissolvent dans l'eau ne peuvent être comparées aux parties mucilagineuses et extractives des végétaux, puisque la propriété de se dissoudre dans l'eau, comme ces substances, ne donne aucune idée des propriétés qu'il est essentiel d'y reconnoître, telles que leurs rapports avec les agents chimiques qui sont en usage dans la teinture, avec l'air, avec la lumiere, avec les substances animlaes et végétales.

C'est encore un abus nuisible aux progrès de la véritable théorie que de vouloir expliquer les propriétés des substances colorantes par les parties mucilagineuses, résineuses, terreuses, salines, huileuses, qu'on suppose entrer dans leur composition, ainsi que le fait principalement M. Poerner ; abus semblable aux vaines interprétations que l'on a souvent données de l'action des médicaments. (Voyez la Matiere médicale de Cartheuser.)

L'on vient de voir que, pour expliquer la cause des couleurs et la nature des parties colorantes, l'on étoit tombé dans deux inconvénients ; l'un de vouloir expliquer l'action que

les molécules des substances colorantes exercent sur les rayons de la lumiere par leur densité et leur épaisseur, sans avoir aucun moyen de les déterminer et sans aucune considération de l'affinité qui est due à leur composition chymique; l'autre de comparer sur quelques foibles rapports les parties colorantes avec les mucilages et les résines, et de vouloir expliquer leurs propriétés par les parties qu'on suppose entrer dans leur composition, pendant que leurs propriétés colorantes doivent être déterminées par des expériences directes, plutôt qu'expliquées par une composition imaginaire. L'on s'est encore éloigné de la véritable théorie, de celle qui n'est que le résultat de l'observation, en attribuant aux loix purement méchaniques, l'adhésion des parties colorantes aux substances que l'on teint, l'action des mordants, la différence des couleurs de bon et de faux teint. Hellot, auquel nous sommes d'ailleurs redevables du meilleur traité qui existe sur les teintures, s'est fait une illusion complète sur cet objet, et ses idées théoriques ont souvent influé sur ses observations et sur les principes qu'il a établis, comme on peut s'en assurer par la lecture de son ouvrage. L'on va juger de sa théorie

par le passage suivant. « Je crois qu'on peut » dire comme un principe général de l'art » dont je traite, que toute la méchanique » invisible de la teinture consiste à dilater » les pores du corps à teindre, à y déposer » des particules d'une matiere étrangere, » et à les y retenir par une espece d'enduit » que ni l'eau, ni la pluie, ni les rayons du » soleil ne puissent altérer; à choisir les » molécules colorantes d'une telle ténuité, » qu'elles puissent être retenues, suffisam- » ment enchâssées dans les pores du sujet, » ouverts par la chaleur de l'eau bouillante, » puis resserrés par le froid, et de plus » enduits de l'espece de mastic que laissent » dans les mêmes pores les sels choisis pour » les préparer : d'où il suit que les pores » des fibres de la laine dont on a fabriqué » ou dont on doit fabriquer des étoffes, » doivent être nettoyés, agrandis, enduits, » puis resserrés pour que l'atome colorant » y soit retenu à-peu-près comme un dia- » mant dans le chaton d'une bague (1). »

L'on a lieu d'être surpris que Macquer, qui d'ailleurs est un de ceux qui aient eu des notions justes sur les affinités chymiques,

---

(1) L'art de la Teinture des laines, p. 42.

ait été séduit par les idées de Hellot. « Ce
» seroit ici le lieu ( dit-il ) (1) d'expliquer la
» maniere dont les mordants agissent dans
» la teinture, et de développer la cause
» du bon et du faux teint ; mais ces objets
» ont été traités avec tant de sagacité par
» M. Hellot, que je crois devoir y renvoyer
» le lecteur. »

Cependant Dufay (2) avoit déjà apperçu que les parties colorantes étoient disposées par leur nature à contracter une adhésion plus ou moins forte avec les filaments qui les reçoivent : il remarque fort bien que, sans cette disposition, les étoffes ne devroient prendre qu'une couleur pareille à celle du bain de teinture, et partager également avec lui les parties colorantes ; au lieu que la liqueur du bain devient quelquefois claire comme de l'eau, et cede toutes les parties colorantes à l'étoffe : « ce qui
» semble ( dit-il ) indiquer que les ingré-
» dients ont moins d'adhérence avec l'eau
» qu'avec les parties de la laine. » Il ajoute qu'on rendroit raison de la même maniere

(1) L'art de la Teinture en soie, avant-propos, p. 8.

(2) Observations physiques sur le mélange de quelques couleurs dans la Teinture, Mém. de l'Académ. 1737.

de plusieurs autres observations ; mais qu'une pareille explication laisse encore beaucoup à désirer, et qu'il l'abandonneroit sans peine, si on en proposoit une plus vraisemblable.

Bergman me paroît être le premier qui ait complétement rapporté aux principes chymiques les phénomènes de la teinture (1) : ayant teint de la laine et de la soie dans une dissolution d'indigo par l'acide sulfurique fort étendu d'eau, il explique les effets qu'il a observés dans cette opération ; il les attribue à la précipitation causée par l'affinité plus grande qui se trouve entre la laine et la soie et les molécules bleues, qu'entre ces mêmes molécules et l'eau acidule : il remarque que cette affinité de la laine est assez puissante pour dépouiller entièrement la liqueur des parties colorantes ; mais que l'affinité plus foible de la soie ne peut que diminuer la proportion de ces parties dans le bain ; et il fait voir que de ces affinités différentes, dépendent, et la solidité de la couleur, et l'intensité qu'elle peut prendre.

C'est effectivement là la maniere légitime

(1) Analyse de l'indigo, Mém. des Sav. étr., T. IX, et dans les notes sur le traité de Scheffer.

d'envisager les phénomènes de la teinture : ce sont de véritables phénomènes chymiques qui doivent être analysés comme tous ceux qui dépendent de l'action que les corps exercent en raison de leur propre nature.

Les parties colorantes ont des propriétés chymiques qui les distinguent de toutes les autres substances : elles ont des affinités qui leur sont particulieres ; en vertu de ces affinités elles se combinent avec les acides, les alkalis, les oxides métalliques, avec quelques terres, et principalement avec l'alumine : souvent elles précipitent les oxides et l'alumine des acides qui les tenoient en dissolution ; dans d'autres circonstances elles se combinent avec les sels, et forment avec eux des surcompositions qui s'unissent à la laine, à la soie, au coton et au lin. Ordinairement elles forment avec ces dernieres substances, par le moyen de l'alumine ou d'un oxide métallique, une combinaison beaucoup plus intime que sans cet intermede.

La différence de l'affinité des parties colorantes avec la laine, la soie et le coton est quelquefois telle, qu'elles refusent de se combiner avec l'une de ces substances, pendant qu'elles se combinent fort bien avec une autre ; ainsi le coton ne prend point de

couleur dans le bain qui teint la laine en écarlate. Dufay fit faire une étoffe dont la chaîne étoit de laine et la trame de coton ; il fit passer cette étoffe au foulon, pour être bien sûr que la laine et le coton recevoient exactement la même préparation : mais la laine prit la couleur d'écarlate et le coton resta blanc. C'est cette différence d'affinité qui oblige à varier les préparations et les procédés, suivant la nature de la substance que l'on veut teindre d'une couleur.

Ces considérations doivent fixer la marche qu'il faut suivre pour éclairer l'art de la teinture.

Il convient sans doute de tâcher de déterminer quelles sont les parties constituantes des molécules colorantes ; car quoique cette analyse ne puisse encore conduire par elle-même à des résultats étendus, l'on verra cependant que l'on est déjà parvenu à connoître en quoi consistent quelques modifications qui sont produites dans ces molécules par divers agents.

L'essentiel est de déterminer les rapports d'une substance colorante, 1°. avec les substances qui peuvent être employées comme dissolvant ; 2°. avec celles qui peuvent, par

leur combinaison, modifier leur couleur, en augmenter l'éclat et concourir à en fixer l'union avec les substances que l'on teint; 3°. avec les différents agents qui peuvent altérer leur couleur, et principalement avec l'air et la lumiere.

Il ne faut pas perdre de vue que les qualités des parties colorantes libres sont modifiées lorsqu'elles entrent en combinaison avec une substance; mais si cette combinaison s'unit avec une étoffe, elle éprouve elle-même de nouvelles modifications: ainsi les propriétés de la partie colorante de la cochenille sont modifiées par la combinaison avec l'oxide d'étain, et celles de la substance qui en résulte, sont encore modifiées en se combinant avec la laine ou avec la soie; de sorte que les connoissances que l'on acquiert par l'examen des substances colorantes isolées ne peuvent éclairer que sur les préparations que l'on peut leur faire subir; celles que l'on acquiert sur les combinaisons avec les substances qui servent à les fixer ou à en augmenter la beauté, peuvent guider sur les procédés de teinture que l'on doit choisir ou que l'on peut tenter; mais il n'y a que l'expérience directe faite avec les différentes

substances que l'on teint qui puisse réaliser des conjectures et établir des procédés.

Dans cette série d'observations, l'on parvient souvent à rendre raison des circonstances d'une opération qui n'étoit due qu'à une pratique aveugle, mais enrichie par les tentatives de plusieurs siecles; l'on éloigne ce qui étoit superflu; l'on simplifie ce qui étoit compliqué; l'on se sert de l'analogie pour transporter dans un procédé ce qui étoit avantageux dans un autre : mais il y a encore un assez grand nombre de faits dont on ne peut rendre raison et qui échappent à toute théorie; alors il faut se contenter de faire connoître le procédé de l'art, ne point chercher à en donner de vaines explications, et attendre que l'expérience puisse nous procurer plus de lumiere.

C'est une conséquence des observations précédentes, que les changements produits par les acides et les alkalis dans plusieurs couleurs végétales, et dont les chymistes font un grand usage pour s'assurer de la nature de différentes substances, sont dus à la combinaison qui se forme entre les parties colorantes et les acides ou les alkalis. On peut comparer les composés qui en résultent, aux sels neutres, qui possedent des

propriétés différentes de celles de leurs composants, mais dans lesquels l'un des composants peut être surabondant et faire dominer ses propriétés. On observe cet état de combinaison entre les parties colorantes de la cochenille et le tartre acidule de potasse ou crême de tartre : en faisant évaporer lentement une dissolution de ce sel dans une décoction de cochenille, il se forme des crystaux, qui conservent une belle couleur de rubis, beaucoup plus intense et plus vive que celle de la liqueur dans laquelle ils se sont formés.

Il y a des acides, principalement l'acide nitrique, qui, après s'être unis avec les parties colorantes, altèrent la couleur qu'ils ont d'abord produite, la jaunissent et la détruisent. Ils agissent alors par l'un de leurs principes, par l'oxigène, de la maniere qui sera expliquée en traitant de l'action de l'air et de l'acide muriatique oxygéné sur les parties colorantes.

Les couleurs bleues ne sont pas les seules qui puissent passer au rouge par le concours des acides; et au verd par celui des alkalis; la plupart des couleurs rouges, celle de la rose, par exemple, sont exaltées par les

acides, et passent au verd par les alkalis, et quelques couleurs vertes, telles que celle de la décoction verte de bardane, selon le témoignage de M. Nose (1), et le suc verd des baies de nerprun (*rhamnus catharticus*), selon l'observation de M. Becker, rougissent aussi par les acides.

Cette propriété, commune aux couleurs les plus ordinaires des végétaux, paroît prouver qu'il y a une grande analogie entre la plupart de leurs parties colorantes; et ce n'est pas sans fondement que Linneus a pensé (2) que la couleur rouge, dans les végétaux, étoit due à un acide et en attestoit l'existence (3), mais il y a aussi plusieurs

---

(1) Versuch ciniger Beytrage zur chemie.

(2) Amænitatum acad, T. IV.

(3) Il y des fleurs dont la couleur paroît naturellement modifiée par un acide très foible sans être décidément rouge; telle est la fleur de violette, dont le suc violet devient bleu lorsqu'on le laisse séjourner quelque temps dans un vase d'étain, probablement parce que l'acide qu'il contenoit se combine avec la partie oxidée qui se trouve à la surface de l'étain; telle est encore la fleur de mauve, qui devient bleue par la simple exsiccation. L'on rend la couleur primitive avec une très petite quantité d'acide. Observ. physico-chym. sur les couleurs, par M. Opoix, Journ. de Phys., T. VIII.

végétaux qui contiennent un acide développé sans avoir une couleur rouge.

Les molécules colorantes ont donc avec les acides, les alkalis, les terres, les oxides métalliques, des affinités qui forment en partie leurs propriétés chymiques, et selon lesquelles leurs couleurs éprouvent des changements plus ou moins grands.

Ces molécules forment donc, avec l'étoffe (1) sur laquelle elles se fixent, une combinaison qui ne conserve qu'une partie de leurs propriétés primitives ; en s'alliant avec l'alumine, les oxides métalliques et quelques autres substances, elles sont aussi modifiées ; mais les propriétés de ces dernieres combinaisons le sont encore lorsqu'elles se surcomposent avec une étoffe : toutes ces modifications sont analogues à ce qu'on observe dans les autres combinaisons chymiques : elles vont être analysées avec plus de détail.

---

(1) Dans le cours de cet ouvrage, l'on entend par étoffe, toute substance que l'on teint, quelque soit sa nature et sa forme.

# CHAPITRE II.

## *Des mordants.*

L'on donne le nom de mordant aux substances qui servent d'intermedes entre les parties colorantes et les étoffes que l'on teint, soit pour faciliter leur combinaison, soit pour la modifier.

Les mordants méritent la plus grande attention : c'est par eux qu'on varie les couleurs, qu'on leur donne plus d'éclat, qu'on les fixe et qu'on les rend plus durables.

L'analyse de l'action des mordants constitue particulièrement la teinture en art chymique, et la connoissance de plus en plus approfondie de leurs effets doit principalement contribuer à la perfection de cet art.

Je décris dans la troisieme section, les propriétés essentielles des agents chymiques dont on fait le plus d'usage en qualité de mordants. Je détermine, en parlant de chaque substance colorante, quels effets ils produisent sur elle. J'examinerai dans ce chapitre, en quoi consiste l'action des principaux mordants, et je

tâcherai de déterminer comment interviennent leurs affinités entre les parties colorantes et l'étoffe, et comment ils influent sur les qualités des couleurs.

Un mordant n'est pas toujours un agent simple; mais, dans le mélange dont il est composé, il se forme quelquefois des combinaisons nouvelles, de sorte que les substances qu'on a employées n'agissent pas immédiatement, mais les combinaisons qui en sont le résultat.

Quelquefois on mêle le mordant aux parties colorantes, d'autres fois on en impregne l'étoffe, dans d'autres circonstances on réunit ces deux moyens, et enfin l'on peut teindre successivement avec des liqueurs qui contiennent différentes substances, dont les dernieres ne peuvent agir que sur les parties dont l'étoffe se trouve imprégnée.

Comme l'art d'imprimer les toiles présente plusieurs procédés où il est facile de suivre les effets des mordants, je vais en tirer quelques exemples qui rendront plus sensible la théorie qui sera ensuite développée.

On prépare le mordant qu'on applique sur les toiles destinées à recevoir différentes nuances de rouge, en dissolvant dans huit

livres d'eau chaude, trois livres d'alun et une livre d'acétite de plomb ou de sel de Saturne, et on y ajoute deux onces de potasse et ensuite deux onces de craie en poudre (1).

L'alun est décomposé par l'acétite de plomb, parce que l'oxide de plomb se combine avec l'acide sulfurique, et forme un sel insoluble qui se précipite ; la base de l'alun ou l'alumine se combine en même-temps avec l'acide acéteux, d'où résulte un acétite d'alumine ; la craie et la potasse servent à saturer l'excès d'acide.

Un premier avantage qui résulte de la formation de l'acétite d'alumine, c'est que l'alumine y est retenue par une affinité beaucoup plus foible que dans l'alun, de sorte qu'elle abandonne plus facilement son dissolvant pour se combiner avec l'étoffe et les parties colorantes.

Un second avantage, c'est que la liqueur acide dont l'alumine s'est séparée, agit beaucoup moins sur la couleur, lorsque c'est l'acide acéteux, que lorsque c'est un acide plus puissant, tel que l'acide sulfurique.

---

(1) L'on donnera plus de détails sur cette opération, en traitant de la garance, dans le second volume.

Enfin

Enfin l'acétite d'alumine n'ayant pas la propriété de crystalliser, le mordant qu'on épaissit par le moyen de l'amidon ou d'une gomme pour l'appliquer sur le moule où est gravé le dessin, ne se grumèle pas, comme s'il contenoit de l'alun qui crystalliseroit.

Suivons l'opération qui s'exécute sur une toile; quand elle est imprégnée par le mordant d'une maniere déterminée par le dessin, on la passe dans un bain de garance; toute la toile se colore; mais la couleur est plus foncée sur les parties qui ont reçu le mordant; là les parties colorantes se sont combinées avec l'alumine et avec le coton, de sorte que c'est une combinaison triple qui s'est formée, et l'acide acéteux dégagé de sa base, est entraîné dans le bain.

Les parties colorantes combinées avec l'alumine et l'étoffe, sont beaucoup plus inattaquables par les agents extérieurs que lorsqu'elles sont isolées ou combinées avec l'étoffe sans intermède, et c'est sur cette propriété que sont fondées les opérations auxquelles on soumet ensuite la toile: après l'avoir passée au garançage, on la fait bouillir avec du son, et on l'expose sur le pré en répétant alternativement ces opérations jusqu'à ce que

le fond soit devenu blanc. Les parties colorantes qui ne sont pas unies avec l'alumine sont altérées dans leur composition, dissoutes et séparées, pendant que celles qui s'y trouvent combinées, résistent et se conservent sans altération, et que par là le dessin seul reste coloré.

Cette destruction des parties colorantes, par l'exposition sur le pré et par l'ébullition avec le son, me paroît s'opérer de la même maniere que celle des parties colorantes du lin, et devoir s'expliquer de même. La différence dans le procédé consiste seulement en ce que l'on substitue le son aux alkalis; parce que ceux-ci dissoudroient une partie de la substance colorante qui est fixée par l'alumine et qu'ils en altéreroient la couleur, au lieu que le son ayant sur cette substance une action beaucoup plus foible, n'agit que sur les parties colorantes qui ont été disposées par l'action de l'air à se dissoudre plus facilement.

Si, au lieu du mordant dont on vient de parler, on employe une dissolution de fer, les mêmes phénomènes ont lieu, les molécules colorantes décomposent la dissolution de fer, et font une triple combinaison avec

l'étoffe, mais, au lieu du rouge, on obtient de la garance, des bruns plus clairs ou plus foncés jusqu'au noir; et, en alliant le mordant d'alun et celui de fer, l'on a des couleurs mixtes, qui tiennent au rouge d'un côté et au noir de l'autre, telles que le mordoré et le puce.

Enfin l'on se procure d'autres couleurs, en substituant la gaude à la garance, et, par le moyen de ces deux substances colorantes, du bleu d'indigo et des deux mordants dont on vient de parler, on obtient la plupart des nuances variées qu'on observe sur les toiles peintes.

Les substances qui composent un mordant, ne peuvent quelquefois se décomposer par la force de leurs propres affinités; mais l'affinité de l'étoffe pour l'un des principes qui s'y trouvent, détermine une décomposition et des combinaisons nouvelles; et quelquefois cet effet ne se produit ou ne se consomme que par le concours de l'affinité des parties colorantes. C'est le cas où me paroît se trouver le mélange d'alun et de tartre, qui est le mordant le plus employé pour la teinture en laine.

J'ai fait dissoudre poids égal d'alun et de

tartre; ce dernier sel a pris, par ce mélange, plus de solubilité qu'il n'en a naturellement; mais, par l'évaporation et par une seconde crystallisation, l'alun et le tartre se sont séparés; de sorte qu'ils ne s'etoient point décomposés. J'ai fait bouillir pendant une heure une demi-once d'alun avec une once de laine; il s'est formé un précipité que j'ai bien lavé; ce précipité étoit formé en grande partie de petits filaments de laine incrustés de terre: je l'ai traité avec l'acide sulfurique; je l'ai desséché par l'évaporation; j'ai fait dissoudre le résidu, et j'ai obtenu des crystaux d'alun; il s'est séparé des molécules charbonneuses: j'ai fait évaporer la liqueur qui avoit bouilli avec la laine; je n'en ai retiré que quelques grains d'alun; le reste a refusé de crystalliser: je l'ai redissous et j'en ai précipité l'alumine par un alkali; le précipité étoit de couleur d'ardoise; il a noirci sur un charbon ardent et a donné des vapeurs alkalines.

L'on voit, par cette expérience, que la laine a décomposé l'alun; qu'une partie de l'alumine s'est combinée avec les filaments les plus isolés, et qui étoient le moins retenus par la force d'agrégation; qu'une partie ani-

male a été dissoute, et précipitée par l'alkali, de la combinaison triple qui s'étoit formée.

J'ai fait la même épreuve avec demi-once d'alun et deux gros de tartre : il ne s'est pas formé de précipité ; j'ai retiré par l'évaporation une petite partie du tartre et quelques crystaux d'alun fort irréguliers ; le reste n'a pu crystalliser ; je l'ai étendu d'eau, et précipité par la potasse, et j'ai obtenu par l'évaporation, un sel qui a brûlé comme le tartre.

La laine qui a bouilli avec l'alun est devenue rude au toucher, et l'autre a conservé sa douceur. La premiere a pris avec la garance une couleur plus terne, quoique moins foncée, et la seconde une couleur plus saturée et plus vive.

Je ne pourrois donner en détail l'explication de ce qui s'est passé dans ces expériences ; mais l'on voit, 1°. que la laine a commencé la décomposition de l'alun, qu'elle s'est combinée avec une partie de l'alumine, que la partie même de l'alun qui avoit conservé l'alumine avoit dissous un peu de substance animale ;

2°. Que le tartre et l'alun, qui ne se décomposent pas mutuellement lorsqu'ils n'a-

gissent que par leurs propres affinités, peuvent agir l'un sur l'autre lorsque leurs affinités sont secondées de celle de la laine;

3°. Que le tartre paroît utile particulièrement pour modérer l'action trop vive de l'alun sur la laine, qui éprouve par là une dégradation; aussi ne fait-on pas d'usage du tartre pour l'alunage de la soie et du fil qui ont moins d'action sur l'alun que la laine.

Comme la décomposition de l'alun par le tartre et la laine ne s'opere que par des affinités qui perdent à peine l'équilibre, et qu'elle ne peut par conséquent s'exécuter que lentement, l'on conçoit pourquoi il est avantageux de tenir quelques jours dans un lieu humide l'étoffe imprégnée d'alun et de tartre, ainsi qu'on le recommande.

Le dernier résultat de l'alunage, de quelque maniere qu'il ait été fait et quels que soient les changements chymiques qui se sont produits, consiste dans la combinaison de l'alumine avec l'étoffe : cette combinaison étoit probablement imparfaite, et n'avoit abandonné qu'une partie des acides; mais elle s'est consommée, lorsqu'on a tenu le drap dans le bouillon de garance, tout comme l'on a vu qu'elle s'opéroit dans les toiles peintes.

Toutefois un acide ou un alkali peut se surcomposer avec l'étoffe, la substance colorante et l'alumine ; car il y a des couleurs qui sont altérées par un acide, et rétablies par un alkali ou par une terre calcaire qui leur enlèvent l'acide, ou qui éprouvent l'effet contraire : mais cette surcomposition n'a pas lieu pour les couleurs qu'on regarde comme solides, et qui sont inaltérables par les alkalis ou par les acides qui ne sont pas assez puissans pour dénaturer leur composition.

L'affinité de l'alumine pour les substances animales n'est point seulement indiquée par des phénomènes douteux, ni supposée pour être employée à des explications ; elle est prouvée par des expériences directes. J'ai formé cette combinaison en mêlant un alkali saturé d'une substance animale avec une dissolution d'alun ; il se fait un double échange ; l'alkali s'unit avec l'acide de l'alun, pendant que l'alumine combinée avec la substance animale se précipite (1).

J'ai prouvé par une autre expérience l'affinité de l'alumine pour les substances animales : après avoir mêlé une dissolution de

(1) Mém. de l'acad. 1784.

colle forte et une dissolution d'alun, j'ai précipité l'alumine avec un alkali; elle a entraîné avec elle la colle forte avec laquelle elle s'est combinée. Cette combinaison a l'apparence d'une gelée demi-transparente, et se desseche difficilement (1).

L'on a vu de même, dans les expériences précédentes, que l'alkali avoit précipité du résidu incrystallisable de l'alun qui avoit bouilli avec la laine, l'alumine combinée avec la substance animale.

L'affinité de l'alumine pour la plus grande partie des substances colorantes, peut aussi se prouver par des expériences directes. Si l'on mêle une dissolution de substance colorante avec une dissolution d'alun, il se fait quelquefois un précipité; mais si l'on ajoute à la liqueur de l'alkali qui décompose l'alun et en sépare l'alumine, alors les parties colorantes se précipitent combinées avec l'alumine, et la liqueur reste claire; c'est à cette combinaison qu'on donne le nom de laque. Il ne faut pas, dans cette expérience, mettre un excès d'alkali; parce que l'alkali a la propriété de redissoudre la plupart des laques.

(1) Ann. de chym., tome IV, p. 155.

Aucune expérience directe ne prouve encore l'affinité de l'alumine pour les substances végétales autres que les parties colorantes ; elle paroît beaucoup plus foible que celle qu'elle a pour les substances animales ; de là vient que l'acétite d'alumine est, comme on l'a dit ci-devant, un meilleur mordant pour le coton et le lin que l'alun, et de là viennent les différens moyens qu'on emploie pour augmenter la solidité des parties colorantes de la garance dans la teinture de ces substances.

Les oxides métalliques ont avec plusieurs parties colorantes une telle affinité qu'ils abandonnent les acides qui les tenoient en dissolution pour se précipiter en se combinant avec elles.

D'un autre côté, tous les oxides métalliques ont la propriété de se combiner avec les substances animales, et j'ai formé ces différentes combinaisons en mêlant un alkali saturé de substance animale avec les dissolutions métalliques (1).

Il n'est donc pas surprenant que les oxides métalliques puissent servir de moyen d'union entre les parties colorantes et les substances

---

(1) Mém. de l'acad. 1784.

animales ; mais, outre l'affinité des oxides pour les parties colorantes et les substances animales, il y a dans leurs dissolutions acides des propriétés qui les rendent plus ou moins propres à servir de mordant : ainsi les oxides qui abandonnent facilement leur acide, tel que l'oxide d'étain, peuvent se combiner avec les substances animales sans le secours des parties colorantes ; il suffit d'imprégner la laine ou la soie de dissolution d'étain, quoiqu'après cela on les lave avec soin, ce qui n'arrive pas de même avec quelques autres dissolutions métalliques.

Quelques substances métalliques ne portent dans les combinaisons qu'une base blanche et décolorée ; il y en a qui modifient, par l'alliance de leurs couleurs, celle qui est propre aux parties colorantes ; mais, dans plusieurs oxides métalliques, la couleur varie selon la proportion d'oxygène qui s'y trouve fixée, et cette proportion peut facilement éprouver des changements. De ces circonstances, qui seront examinées dans la suite de cette section, dépendent principalement leurs propriétés dans la teinture.

L'affinité des oxides métalliques pour les substances de nature végétale paroît beaucoup

moins forte que celle qu'ils ont pour les substances animales, et même l'on ignore s'ils peuvent former de véritables combinaisons avec elles. Aussi les dissolutions métalliques sont-elles peu propres à servir de mordant aux couleurs du coton et du lin : il faut cependant excepter le fer dont l'oxide peut se combiner fortement avec les substances végétales, comme le prouvent les taches de rouille qui sont dues à une véritable combinaison de cet oxide.

Lorsque les parties colorantes ont précipité un oxide métallique de son dissolvant, la liqueur qui surnage retient l'acide qui a été mis en liberté : il a ordinairement le pouvoir de dissoudre une portion de la combinaison de la substance colorante avec l'oxide métallique, de sorte que la liqueur reste colorée; mais quelquefois toutes les parties colorantes sont précipitées lorsque les proportions se trouvent justes : cette précipitation est facilitée et rendue plus complète par la présence de l'étoffe qui agit aussi par la tendance qu'elle a à s'unir avec la combinaison des oxides métalliques et des parties colorantes.

Les oxides métalliques libres ont encore une action très marquée sur plusieurs subs-

tances colorantes avec lesquelles on leur fait subir l'ébullition, et ils en modifient la couleur; l'oxide d'étain particulièrement augmente l'éclat et la solidité de quelques-unes.

On peut comparer les combinaisons des oxides avec les substances colorantes, à plusieurs autres combinaisons chymiques qui sont insolubles quand les principes qui les forment se trouvent dans les proportions convenables; mais qui peuvent se surcomposer avec l'excès de l'un des principes et devenir solubles par là. Ainsi un oxide métallique combiné avec un excès de substance colorante, formera une liqueur dont la couleur sera modifiée par l'oxide, au lieu que la partie colorante ne se trouvant pas en excès, la combinaison sera insoluble ou conservera peu de solubilité (1). Ces effets sont très-sensibles dans la combinaison du fer et du principe astringent.

Les sels neutres, tels que le nitre et surtout le muriate de soude, servent de mordant et peuvent modifier les couleurs; il est difficile de déterminer de quelle manière ils

(1) Observations sur la combinaison des oxides métalliques avec les parties astringentes et les parties colorantes des végétaux. (Ann. de chym., tome I.)

agissent. J'ai éprouvé que le muriate de soude étoit en substance dans les précipités qu'il formoit avec quelques substances colorantes, et que ces précipités conservoient une solubilité assez grande : il y a apparence qu'une petite partie du sel se fixe avec la partie colorante et l'étoffe.

Les sels à base calcaire modifient aussi les couleurs ; mais comme ces modifications sont à-peu-près semblables à celle qu'occasionnerait un peu de chaux, il est probable qu'ils sont décomposés, et qu'un peu de chaux entre en combinaison avec les parties colorantes de l'étoffe.

Si l'on fait attention à tout ce qui précede, l'on reconnoîtra facilement les combinaisons qui se forment par l'action des différents réactifs dont on fait usage dans les analyses des substances colorantes ; mais il ne faut pas perdre de vue que les mordants et les parties colorantes exercent une action mutuelle, par laquelle leurs propriétés peuvent être altérées.

L'on apperçoit déjà qu'en variant les mordants on peut multiplier prodigieusement les nuances que l'on obtient d'une substance colorante : il suffit même de varier la méthode par laquelle on les applique : ainsi l'on ob-

tiendra différents effets, en imprégnant d'un mordant l'étoffe, ou en mêlant le mordant dans le bain de teinture, en faisant usage de la chaleur, ou en employant la dessiccation; car l'on a trois affinités mutuelles, celle de la partie colorante, celle de l'étoffe, et celle des principes du mordant; et plusieurs circonstances peuvent apporter des variations dans le résultat de chacune de ces affinités; ce qui mérite quelques développements.

La dessiccation favorise la combinaison des substances qui ont de l'affinité avec l'étoffe et les décompositions qui peuvent résulter de cette combinaison; parce que l'eau qui tenoit ces substances en dissolution, s'opposoit, par son affinité, à l'action de l'étoffe; mais la dessiccation doit être lente pour que les substances ne se séparent pas avant que leurs affinités mutuelles aient produit leur effet. L'on voit par là comment doivent agir les dessications répétées dont on fait usage dans quelques procédés.

La plus ou moins grande disposition qu'a l'étoffe à se combiner avec les parties colorantes apporte quelquefois des changements considérables dans la manière dont on doit employer le mordant; ainsi, lorsque cette

disposition est grande, l'on peut mêler le mordant avec la substance colorante ; la combinaison qui se forme s'unit sans délai avec l'étoffe ; mais si celle-ci agit par une foible affinité, la combinaison qui s'est formée entre les parties colorantes et la substance qui doit leur servir d'intermède, peut se séparer et se précipiter avant d'être fixée sur l'étoffe. Pour prévenir cet inconvénient, il faut commencer par fixer avec l'étoffe la substance qui doit servir d'intermède entre elle et les parties colorantes. Je déduirai de ces observations l'explication des différences qui se trouvent entre les procédés dont on fait usage pour la teinture en noir et pour la teinture avec la cochenille sur la laine et sur la soie.

Il faut donc, pour juger des effets des mordants et de la maniere la plus avantageuse de les appliquer, indépendamment des considérations qui vont suivre, faire attention, 1°. aux combinaisons qui doivent se former, soit par l'action des substances qui les composent, soit par celle des parties colorantes et de l'étoffe ; 2°. aux circonstances qui peuvent concourir à former ces combinaisons plus ou moins promptement, plus ou moins complétement ; 3°. à l'action que la liqueur qui sur-

nage l'étoffe peut avoir, soit sur la couleur, soit sur le tissu de l'étoffe; et pour prévoir quelle peut être cette action, il faut connoître les proportions des principes qui entrent dans la composition du mordant et qui doivent être abandonnés dans la liqueur.

Les mordants ne sont pas seulement tirés de la classe des sels; les substances végétales et les substances animales se servent mutuellement de mordant dans quelques circonstances; ainsi dans le procédé du rouge d'Andrinople, dont on trouve la description dans le second volume, le coton doit être imprégné ou plutôt combiné avec une substance animale; ainsi le principe astringent est souvent employé comme intermède entre les parties colorantes et les étoffes.

Personne n'a jusqu'à présent plus varié les mordants et les modes de leur application que M. Pœrner, et ses ouvrages peuvent être, sous ce rapport, d'une grande utilité, particulièrement celui dont on vient d'imprimer la traduction (1).

---

(1) Instruction sur l'art de la Teinture et particulièrement sur la teinture des laines; chez Cuchet, rue et hôtel Serpente.

CHAPITRE

## CHAPITRE III.

*De l'action des différentes substances et particulièrement de celles de l'air et de la lumiere sur les couleurs.*

Nous n'avons considéré jusqu'ici les molécules colorantes que comme des substances qui peuvent former différentes combinaisons, et dont les propriétés sont modifiées par là; mais elles peuvent être altérées dans leur composition, soit par des agents extérieurs, soit par les substances mêmes avec lesquelles elles se sont combinées. Il convient de commencer par examiner les changements produits par les agents extérieurs, parce qu'ils sont plus faciles à déterminer.

La propriété de résister aux acides végétaux, aux alkalis, au savon, et principalement à l'action de l'air et de la lumière, constitue la solidité d'une couleur; mais cette propriété a une mesure très inégale, selon la nature de la couleur et selon l'espece de l'étoffe; car l'on n'exige point dans quelques couleurs de la soie la même solidité que dans celles de la laine.

L'action de l'eau, des acides, des alkalis et du savon, n'a rien d'obscur ; c'est une dissolution qui s'opere par le moyen de ces agents ; et quelquefois il paroît qu'une petite portion d'acide ou d'alkali s'unit à la combinaison qui forme la couleur, puisque la couleur n'est pas détruite, mais seulement changée, et qu'on peut la rétablir en enlevant l'acide, par exemple, par le moyen de la craie ou de l'ammoniaque.

Il n'en est pas de même de l'action de l'air et de celle de la lumiere. Jusqu'à présent, l'on a ignoré en quoi consistoit cette action, mais l'on est beaucoup plus avancé aujourd'hui sur cette théorie, et l'on apperçoit qu'il ne reste que des expériences à faire pour parvenir à des connoissances exactes.

Scheele avoit observé que l'acide muriatique oxygéné jaunissoit les couleurs végétales, et il attribuoit cet effet à la propriété qu'il avoit de s'emparer du phlogistique qui entroit dans leur composition.

J'ai prouvé (1) que les propriétés de l'acide muriatique oxygéné étoient dues à l'oxygène qui lui étoit enlevé par les substances qui

(1) Mem. de l'acad. 1785.

éprouvoient son action, qu'il amenoit ordinairement les parties colorantes au jaune; mais que, par une action continuée, il détruisoit leur couleur, sans déterminer en quoi consistoit cette action.

M. Fourcroy a ensuite fait, sur l'action que l'oxygène exerce sur les parties colorantes, plusieurs observations qui jettent beaucoup de jour sur les changements qu'elles éprouvent, principalement lorsque leur dissolution aqueuse reste exposée à l'air, ou qu'on lui fait subir l'ébullition : il a remarqué que, par l'action de l'air, les décoctions végétales formoient des pellicules qui perdoient leur solubilité et qui changeoient de plus en plus de couleur; il a suivi les gradations de couleur qu'on obtient par là, et il a conclu de ses observations que l'oxygène entroit dans la composition des parties colorantes; que lorsqu'il s'en combinoit avec elles, leur nuance changeoit; que plus elles prenoient, plus leur couleur devenoit fixe; et que le moyen d'obtenir des couleurs immuables pour la peinture, étoit de choisir celles qui avoient été soumises à l'action de l'acide muriatique oxygéné (1).

---

Ann. de chym., tome V.

Je me suis particulièrement occupé de rechercher en quoi consiste l'action de l'air sur les couleurs de différente nature, en analysant celle de l'acide muriatique oxygéné (1) dans un mémoire dont je vais présenter un précis.

Il faut distinguer relativement aux effets de l'air les couleurs des oxides métalliques de celles des parties colorantes. J'avois prouvé que les modifications des premieres étoient entièrement dues aux différentes proportions d'oxygène, ainsi que je l'ai dit dans le premier chapitre de cette section; mais j'ai été conduit par mes observations à une opinion différente sur les modifications des autres parties colorantes.

J'ai observé que l'acide muriatique oxygéné, présentoit différentes apparences avec les parties colorantes, que quelquefois il en effaçoit la couleur et les rendoit blanches, que le plus souvent il les faisoit passer au jaune, au fauve, au brun et au noir, selon l'intensité de son action, et que lorsque leur couleur ne paroissoit qu'effacée ou blanchie, la

(1) Ann. de chym., Tome VI, Mém. sur l'action que l'acide muriatique oxygéné exerce sur les parties colorantes.

chaleur ou le laps de temps suffisoient pour les rendre jaunes.

J'ai comparé l'effet produit par l'acide muriatique oxygéné, lorsque les parties colorantes sont rendues jaunes, fauves ou brunes, avec les effets d'une légere combustion, et j'ai fait voir qu'ils étoient identiques, qu'ils étoient dus à la destruction de l'hydrogène qui, se combinant avec l'oxygène plus facilement et à une température plus basse que le charbon, laisse celui-ci prédominant, de sorte que la couleur propre au charbon se mêle plus ou moins à celle qui préexistoit.

Cet effet est très sensible lorsqu'on soumet du sucre, de l'indigo ou l'infusion de noix de galle et celle de sumach à l'action du gaz muriatique oygéné; le sucre et l'indigo prennent une couleur foncée, et donnent des indices non douteux d'une légere combustion; l'infusion de noix de galle et celle du sumach font un dépôt noir qui est du charbon presque pur.

Ces phénomènes sont analogues à ceux que l'on observe dans la distillation d'une substance organisée : à mesure que l'hydrogène en est dégagé sous la forme d'huile, ou dans l'état de gaz, la substance jaunit, et à la fin

il ne reste qu'un charbon noir. Si l'on chasse l'hydrogène d'une huile par la chaleur, elle brunit également.

D'autres expériences que j'avois faites sur l'alcohol et sur l'éther, m'avoient prouvé que l'oxygène, uni à l'acide muriatique, avoit la propriété de se combiner avec l'hydrogène, qui est abondant dans ces substances, en formant de l'eau.

Lors donc que l'acide muriatique oxygéné rend une couleur jaune, fauve ou brune, cet effet provient de ce que la substance colorante a éprouvé une légere combustion dans laquelle une partie plus ou moins grande de son hydrogène a formé de l'eau, et par là le charbon, devenu prédominant, a communiqué la couleur qui lui est propre.

J'ai fait voir que c'étoit sur cette altération des parties colorantes par l'oxygène de l'atmosphère, de la rosée et de l'acide muriatique oxygéné, qu'étoit fondé l'art du blanchiment des toiles. Les parties colorantes du lin deviennent solubles par l'alkali des lessives que l'on doit alterner avec l'action de l'oxygène. On peut ensuite précipiter de l'alkali ces parties colorantes, qui étant séchées et rapprochées, sont noires, et qui prouvent

la réalité de cette théorie par la couleur qu'elles ont prise et par la quantité de charbon qu'elles donnent dans leur analyse.

La dissolution alkaline des parties colorantes de la toile qui est d'un brun noir, perd presque toute sa couleur, si l'on y verse une certaine quantité d'acide muriatique oxygéné, et l'on peut observer le même effet sur plusieurs autres substances qui ont pris une couleur qui provenoit d'un commencement de combustion.

Une toile peut paroître blanche, et cependant jaunir par le laps du temps, et sur-tout si on lui fait éprouver un certain degré de chaleur, lorsqu'on n'a pas ôté les parties oxygénées par une lessive assez efficace : de même les parties vertes des végétaux sont blanchies par l'acide muriatique oxygéné, mais elles deviennent jaunes par l'ébullition.

Ces faits prouvent que l'oxygène peut blanchir ou rendre plus pâles les parties colorantes avec lesquelles il se combine, soit qu'il ait commencé à y produire les effets de la combustion, soit qu'il n'y produise ensuite ces effets que lentement, et sur-tout lorsqu'on soumet cette combinaison à un certain degré de chaleur.

Il est très probable que dans tous les cas, une partie de l'oxygène s'unit avec les parties colorantes sans se combiner particulièrement avec l'hydrogène, et que de là vient que les parties colorantes du lin son devenues, par l'action de l'oxygène, plus solubles par les alkalis qu'elles ne l'étoient.

L'action de l'oxygène influe sans doute dans plusieurs autres circonstances sur les changements qui s'operent dans les parties colorantes des végétaux : ces parties se forment principalement dans les feuilles, dans les fleurs et dans la seconde écorce des arbres : peu à peu elles éprouvent une légere combustion, soit par l'action de l'air atmosphérique qui les environne, soit par celle de l'air qui est porté dans l'intérieur des végétaux par des vaisseaux particuliers ; de là vient que la plupart des arbres contiennent des parties colorantes fauves tirant plus ou moins sur le jaune, le rouge, le brun, qui, par le moyen de cette combustion, s'épaississent, et finissent par être rejetées hors des fibres vasculaires de l'écorce dont j'ai trouvé qu'elles formoient la plus grande partie.

Ces observations nous apprennent de quelle maniere l'air agit sur les substances colorantes

d'une nature végétale ou animale : il se combine d'abord avec elles, il les affoiblit, les fait pâlir, et peu à peu il s'établit une légere combustion par laquelle l'hydrogène qui entroit dans leur composition est détruit ; elles passent au jaune, au roux, au fauve ; leur affinité avec l'étoffe paroît diminuer ; elles s'en détachent ; elles sont entraînées par l'eau, et tous ces effets varient et s'operent plus ou moins promptement plus ou moins complètement, selon la nature des parties colorantes ou plutôt selon les propriétés qu'elles ont dans l'état de combinaison où elles se trouvent.

Les changements qui arrivent dans les couleurs, qui sont dues à la combinaison des parties colorantes avec les oxides métalliques, sont un effet composé du changement qui s'opere dans les parties colorantes et de celui qu'éprouve l'oxide métallique.

La lumiere du soleil accélere beaucoup la destruction des couleurs ; elle doit donc ( si la théorie que j'établis est fondée ), favoriser la combinaison de l'oxygène et la combustion qui se produit par là.

M. Sennebier a donné un grand nombre d'observations intéressantes sur les effets que la lumiere produit sur les différentes substances

et particulièrement sur les couleurs; il attribue ces effets à une combinaison directe de la lumiere avec les substances (1).

Il y a long-temps qu'on a remarqué l'influence de la lumiere sur la couleur des bois, laquelle, dans l'obscurité, se conserve dans son état naturel, mais qui, exposée à la lumiere, jaunit, brunit et passe à d'autres nuances. M. Sennebier a observé les différences que présentent à cet égard plusieurs especes de bois : il a trouvé que les changements étoient proportionnels à la vivacité de la lumiere ; qu'ils avoient lieu, même sous l'eau ; que cependant les bois humectés éprouvoient des changements moins prompts que ceux qui étoient secs ; qu'il falloit plusieurs enveloppes de rubans pour préserver entièrement un bois ; qu'un papier noir suffisoit, mais qu'avec d'autres couleurs l'altération n'étoit pas empêchée : une simple enveloppe de papier blanc a été insuffisante, mais deux ont intercepté l'action de la lumiere.

Ce savant physicien a étendu à un grand nombre de substances végétales ses expé-

---

(1) Mem. physico-chymiques sur l'influence de la lumiere solaire, etc., tomes II et III.

riences, qui pourront servir à éclaircir plusieurs phénomènes de la végétation dont je ne m'occupe point à présent. Mais pour prouver en quoi consiste l'action du soleil sur les couleurs, il suffiroit d'examiner les phénomènes que présente la dissolution des parties vertes des végétaux dans l'alcohol.

Si l'on expose à la lumiere du soleil cette dissolution qui est d'un beau verd, on la voit prendre promptement une couleur olivâtre et s'effacer dans quelques minutes. Si la lumiere a peu de vivacité, l'effet est beaucoup plus lent ; mais, dans une obscurité parfaite, la couleur se conserve sans altération, ou du moins l'altération est bien tardive. M. Sennebier dit qu'un alkali rétablit la couleur verte ; mais si la liqueur a éprouvé toute la décoloration qu'elle doit subir, l'alkali n'y produit pas de changement. Il a remarqué que dans le gaz azote ou air phlogistiqué, la couleur n'étoit pas altérée, et qu'elle n'éprouvoit aucun changement si le flacon étoit plein.

J'ai renversé un flacon à moitié rempli de dissolution verte sur du mercure, et je l'ai exposé à la lumiere du soleil ; lorsque la couleur a été détruite, le mercure s'est trouvé élevé dans le flacon, et par conséquent l'air

vital avoit été absorbé ; l'oxygène s'étoit combiné avec les parties colorantes. Je n'ai pas observé un dépôt dont parle M. Sennebier ; la liqueur étoit restée transparente et colorée d'un jaune clair.

J'ai fait évaporer cette liqueur : bientôt sa couleur s'est foncée et a bruni, et le résidu étoit noir et dans un état charbonneux.

La lumiere a donc agi en favorisant l'absorption de l'oxygène et la combustion de la partie colorante : d'abord les indices de la combustion ne se laissent pas appercevoir ; la liqueur ne conserve qu'une couleur d'un jaune foible ; mais bientôt la combustion se consomme par l'action de la chaleur ; la liqueur devient brune et laisse un résidu noir. Si le vase dans lequel est contenue la liqueur ne contient pas de gaz oxygène, la lumiere n'a pas d'action sur les parties colorantes : le gaz azote n'éprouve pas de diminution.

Il faut faire attention à l'observation que j'ai rapportée : des rubans, un simple papier blanc, ne préservent pas de l'action de la lumiere ; elle peut pénétrer à travers des enveloppes qui nous paroissent opaques et porter plus ou moins profondément son énergie.

Beccari, et après lui M. Sennebier, ont

comparé les effets que la lumiere produit sur des rubans de différentes couleurs ; mais les différences qu'ils ont observées doivent être attribuées à la nature des substances colorantes dont les rubans étoient teints, plutôt qu'à leurs couleurs ; car un ruban teint avec le bois de Brésil perdra beaucoup plus promptement sa couleur que celui qui sera teint avec la cochenille, encore que la nuance fut la même.

Quoique la lumiere accélere beaucoup la combustion des parties colorantes, et que sa présence même paroisse nécessaire pour la destruction de quelques unes, cependant cet effet a lieu dans quelques autres sans le secours de la lumiere. Ayant mis dans l'obscurité différentes plantes en contact avec l'air vital, j'ai observé que quelques unes l'absorboient. J'ai aussi observé que la rose changeoit et prenoit une teinte plus sombre sans le contact de l'air, sans doute parce qu'elle contient un peu d'oxygène dont la combinaison devient ensuite plus intime ; mais plusieurs especes de fleurs ont conservé parfaitement leur couleur dans le gaz azote.

J'ai placé la teinture du tournesol en contact avec l'air vital sur du mercure à l'obscurité

et à la lumiere du soleil ; la premiere s'est conservée fort long-temps sans altération et sans que l'air vital ait éprouvé de diminution ; la seconde a beaucoup perdu de sa couleur, elle a rougi, l'air vital s'est absorbé en grande partie, et il s'est formé un peu d'acide carbonique qui a sans doute produit le changement de la couleur bleue en rouge.

Cette observation peut donner une idée de quelques changements de couleurs qui se produisent par une disposition particuliere des principes qui se trouvent dans une substance végétale, lorsqu'elle éprouve, par la combinaison de l'oxygène, les effets d'une légere combustion qui peuvent donner naissance à quelque acide, dans les feuilles par exemple, qui rougissent en automne avant de devenir jaunes, et dans les panachures qui s'observent dans les fleurs dont la végétation devient languissante.

Il est donc prouvé que la lumiere favorise l'absorption de l'oxygène par les parties colorantes, et que par là il s'opere une combustion dont l'effet ordinaire est la prédominance des parties charbonneuses.

Il faut attribuer à la même cause la destruction qu'on a remarquée dans les étoffes

mêmes par l'action de la lumiere. « Entre
» plusieurs exemples que je pourrois citer,
» rapporte Cufay, je parlerai seulement d'un
» rideau de taffetas cramoisi faux, qui avoit
» demeuré long-temps étendu derriere une
» fenêtre; toutes les parties qui étoient vis-
» à-vis les carreaux de verre étoient entière-
» ment décolorées, tandis que celles qui
» répondoient au bois du chassis étoient beau-
» coup moins passées : il y avoit encore quel-
» que chose de plus, c'est que la soie même
» étoit presque détruite dans les parties dé-
» colorées, et que le rideau se déchiroit avec
» la plus petite force en ces endroits-là,
» tandis qu'on lui trouvoit à-peu-près la force
» ordinaire dans les autres endroits (1). »

Il se présente ici une contradiction apparente : c'est à l'action de la lumiere du soleil qu'est due la production des couleurs végétales; elle dégage l'oxygène de l'acide nitrique, de l'acide muriatique oxygéné, de quelques oxides métalliques et des plantes qui sont en végétation elle fait alors, pour ainsi dire, l'opposé de la combustion; et lorsqu'elle contribue à la destruction des couleurs, elle sert

---

Mém. de l'acad. 1737.

à fixer l'oxygène et à produire une espece de combustion. De même le phosphore n'est point altéré par l'acide muriatique oxygéné dans l'obscurité avec le secours de la chaleur, mais il éprouve une combustion et il est changé en acide phosphorique par le concours de la lumiere (1).

Je ne sais quelles sont les circonstances, quelles sont les affinités qui déterminent tantôt un effet, tantôt l'autre; mais tous deux sont également prouvés. Il me paroît que ces phénomènes peuvent être comparés à ceux des affinités doubles. Il est bien certain que la terre calcaire cede l'acide sulfurique à la potasse, et cependant, par le moyen d'un échange, la terre calcaire peut chasser la potasse de sa combinaison avec l'acide sulfurique.

Je vois d'ailleurs dans la nature un grand nombre de phénomènes qui sont dans le même cas: ainsi, dans la fermentation spiritueuse, l'hydrogène s'accumule dans la liqueur, et par le simple progrès du même effet, la proportion de l'hydrogène est diminuée; il entre en combinaison avec l'oxygène, qui devient

(1) Mém. sur l'acide marin déphlogistiqué, 1785.

prédominant

prédominant lorsque la fermentation passe à l'acide. La putréfaction qui s'établit dans les substances animales peut être regardée comme une opération opposée aux phénomènes de l'accroissement et de la nutrition.

Les substances colorantes résistent donc plus ou moins à l'action de l'air, selon qu'elles sont plus ou moins disposées à se combiner avec l'oxygène, et à subir par son action une combustion plus ou moins prompte, plus ou moins grande. La lumiere favorise cet effet, et, dans plusieurs circonstances, il n'a pas lieu sans son concours; mais les parties colorantes isolées sont beaucoup plus disposées à éprouver cette combustion que lorsqu'elles sont combinées avec une substance telle que l'alumine, soit que celle-ci les défende par sa propre incombustibilité, soit que la force de l'affinité les resserre, pour ainsi dire, et affoiblisse leur action sur d'autres substances; et c'est en quoi consiste principalement l'utilité des mordants : enfin cette derniere combinaison acquiert encore plus d'immutabilité, lorsqu'elle peut s'unir intimement avec l'étoffe.

Ainsi la partie colorante de la cochenille se dissout facilement dans l'eau, et sa couleur s'altere promptement à l'air : lorsqu'elle est

combinée avec l'oxide d'étain, elle est bien plus vive et elle ne se dissout presque plus dans l'eau ; mais elle est encore altérée facilement par l'air et par l'acide muriatique oxygéné ; elle résiste mieux à ces agents, lorsqu'elle forme une combinaison triple avec une étoffe de laine.

Il ne faut pas conclure de ce qui précede que toutes les couleurs jaunes sont dues à la partie charbonneuse des substances colorantes; des compositions très différentes peuvent donner une même couleur : ainsi l'indigo est bien différent du bleu de nos fleurs, du bleu de l'oxide de cuivre et du bleu de Prusse.

Je ne prétends point non plus que l'oxygène ne puisse s'unir en petite quantité à quelques parties colorantes sans en affoiblir la couleur ou sans la faire passer au jaune. L'on verra au chapitre de l'indigo qu'il a une couleur verte lorsqu'il est combiné avec un alkali, avec la chaux ou avec un oxide métallique ; mais qu'il reprend sa couleur et se sépare de ces dissolvants en reprenant une petite portion d'oxygène qu'il avoit perdue. La liqueur du buccin qui servoit à teindre la pourpre, est naturellement jaunâtre ; étant exposée à l'air et sur-tout au soleil, elle passe promp-

tement par différentes nuances, et elle prend enfin cette couleur qui étoit si précieuse chez les anciens (1).

L'on peut même regarder comme un fait général, que les couleurs prennent plus d'éclat en se combinant avec une petite portion d'oxygène : de là vient qu'il faut agiter dans l'air les étoffes qui sortent d'un bain de teinture, et quelquefois les tirer du bain par invalles pour les exposer à l'air ; mais la quantité d'oxygène qui se fixe et qui contribue ainsi à l'éclat de la couleur, est très peu considérable pour quelques unes, et bientôt la dégradation commence.

L'action de l'air n'altere pas seulement les parties colorantes et l'étoffe ; elle se porte encore sur les oxides métalliques lorsqu'ils servent d'intermède entre elles ; parce que les oxides, qui d'abord sont privés d'une partie de leur oxygène par les parties colorantes, ainsi qu'on le fera voir en expliquant l'action des astringents, peuvent en reprendre. Ceux

---

(1) Découverte d'une nouvelle teinture de pourpre, etc. par Réaumur, Mém. de l'acad. 1771. Selon le témoignage d'Eudocie, la pourpre ne prenoit de l'éclat et ne parvenoit à sa perfection qu'en l'exposant aux rayons du soleil.

qui ont une couleur variable, selon la proportion d'oxygène, influent donc par là sur les changements qu'éprouve la couleur. C'est sans doute à cette cause qu'est dû le changement qu'on remarque dans le bleu qu'on donne à la laine par le moyen du sulfate de cuivre et du bois de campêche. Ce bleu se change assez promptement en verd par l'action de l'air : or l'on sait que le cuivre qui a une couleur bleue lorsqu'il est combiné avec une petite proportion d'oxygène, en prend une verte en se combinant avec une plus grande quantité de ce principe. A la vérité le changement qu'éprouvent les parties colorantes peut contribuer à cet effet; mais les parties colorantes du bois de campêche qui ont une couleur foncée par elles-mêmes doivent plutôt passer au brun par la combustion, qu'au jaune qui seroit nécessaire pour produire du verd avec le bleu.

J'ai dit que les parties colorantes qui étoient dans l'état de combinaison étoient moins disposées à être altérées par l'action de l'air que lorsqu'elles étoient isolées. C'est ce que l'on peut observer le plus ordinairement. Il y a cependant quelques exceptions : l'alkali produit un effet contraire. J'ai mis une infusion

de cochenille dans un bocal que je n'ai rempli qu'à moitié et que j'ai exposé à la lumiere sur le mercure ; un semblable bocal contenoit une infusion de cochenille faite avec un peu de tartre ; et, dans un troisieme, j'avois ajouté à l'infusion un peu d'alkali. Le second bocal est celui qui a souffert le moins d'altération dans le même espace de temps, celui en même temps où il s'est fait le moins d'absorption.

Dans le troisieme, la liqueur a d'abord bruni, ensuite elle s'est détruite, et l'absorption de l'air, quoique peu considérable, a été plus grande dans les deux autres. Je l'ai fait évaporer ; elle a pris une couleur brune, et le résidu a été d'un jaune brun.

J'ai fait des expériences pareilles sur plusieurs substances colorantes ; l'alkali a foncé leur couleur, qui s'est de plus en plus rembrunie, et il a favorisé l'absorption de l'air.

La garance seule a paru faire une exception; sa couleur, qui est d'abord devenue plus foncée, s'est mieux conservée que celle de l'infusion qui étoit sans alkali.

L'effet ordinaire de l'alkali sur les parties colorantes est conforme à celui qu'il produit sur plusieurs autres substances telles que le foufre ; il favorise l'absorption de l'air,

parce qu'il a une forte affinité avec le résultat de cette absorption.

J'explique par cette action de l'alkali une observation de M. Becker (1) ; c'est que, lorsque l'alkali a verdi une infusion végétale, on la voit peu à peu passer au jaune, si on la laisse exposée à l'air ; et lorsque le jaune s'est établi, les acides ne peuvent plus ramener la couleur primitive : mais la même chose n'a pas lieu lorsqu'on abandonne de même pendant quelques temps une couleur végétale qu'on a changée en rouge par le moyen d'un acide. Il faut cependant excepter les acides qui peuvent agir en cédant leur oxygène, comme on va le voir ; car alors la couleur se détruit également.

---

(1) Specimen, etc.

## CHAPITRE IV.

*De la couleur jaune produite dans les substances animales par l'acide nitrique et l'acide muriatique oxygéné.*

L'ACTION que l'acide nitrique et l'acide muriatique oxygéné exercent sur les substances animales a un tel rapport avec ce qui précede, que je n'ai par cru devoir éloigner ces objets, quoique la couleur jaune, qui est produite par leur moyen sur la laine, et particulièrement sur la soie, pût mériter une place parmi les procédés de l'art.

M. Brunwiser (1) ayant observé que les bois prenoient différentes couleurs par l'exposition à l'air, chercha à déterminer d'où provenoient ces couleurs, et à les produire artificiellement : il remarqua qu'en humectant d'acide nitrique la surface des bois, principalement des bois jeunes qui ne sont pas encore

(1) Versuche mit mineralischem sauern geistern, ausdem holzern farben zu-ziehen. 1770. in abhandlungen der Baierischen akademie.

bien secs, ils prenoient une couleur jaune; et qu'en faisant la même opération avec l'acide muriatique et l'acide sulfurique, ils prenoient une couleur violette, et il regarda ce violet comme composé d'une couleur bleue et d'une couleur rouge. De ces observations il conclut que toutes les couleurs étant produites par le mélange du jaune, du bleu et du rouge, toutes celles que l'on observe dans les feuilles, les fruits et les fleurs, sont dues à des parties colorantes qui existent dans le bois et qui y sont déguisées par un alkali; que les acides minéraux, en s'emparant de cet alkali, avoient mis les parties colorantes en liberté, et que l'air fixe, en pénétrant les feuilles, les fruits et les fleurs, produisoit naturellement le même effet, en se combinant avec l'alkali qui les tenoit déguisées.

L'auteur a cherché à appliquer aux arts ses expériences et sa prétendue découverte (1). Après avoir arrosé des copeaux de bois avec l'acide nitrique, il a versé de l'eau dessus, a filtré la liqueur, et s'en est servi pour

---

(1) Entdekung verschie dener vegetabilischen farbematerialem seiden und wollen zeuge schon und dauerhaft gelb zu farben 1771.

teindre les étoffes de laine, de soie et de poils de chevre en un jaune durable, qui est dû, selon lui, aux parties colorantes jaunes qui étoient contenues dans le bois et qui avoient été extraites ou mises en liberté par l'acide nitrique.

De la Folie rapporte (1) qu'ayant plongé un écheveau de soie blanche dans de l'acide nitrique ou eau-forte au degré de concentration où cet acide est vendu dans le commerce, dans trois ou quatre minutes l'écheveau prit une belle couleur jaune jonquille : il le lava à plusieurs eaux pour qu'il ne fût point altéré par l'acide qui auroit pu y rester adhérent. Cette couleur soutint plusieurs épreuves auxquelles il la soumit, et la soie conserva tout son lustre. Si on la trempe dans une dissolution alkaline, elle prend une belle couleur orangée.

L'on trouve plusieurs expériences sur ce procédé dans une dissertation publiée par M. Gmelin (2) : il dit qu'il a donné une belle

---

(2) Journal de Phys., T. IV, p. 349.

(2) J. Frieder. Gmelin, prof. Gotting, de tingendo per nitri acidum, sive nudum, sive terrâ aut metallo saturatum serico. Erfurti 1785.

couleur de soufre à la soie en la tenant pendant un jour dans l'acide nitrique froid, ou pendant quelques heures lorsque l'acide étoit chaud. L'ébullition avec l'eau de savon a diminué l'éclat de cette couleur. Elle a été changée en une belle couleur de citron en tenant la soie pendant douze heures dans une dissolution alkaline, et elle a pris une belle couleur d'or lorsque cette dissolution étoit chaude.

Toutes les dissolutions métalliques par l'acide nitrique, ont donné à la soie une couleur jaune plus ou moins foncée, de même que la dissolution d'alumine par le même acide ; mais la dissolution de terre calcaire et celle de magnésie ne produisent aucun effet.

La dissolution mêlée avec la dissolution d'or donne, suivant la Folie (1), une couleur pourpre qui se fixe sur la soie ; mais M. Gmelin n'a obtenu, par ce procédé, que le jaune ordinaire. Il prouve aussi que les jaunes différents que M. Struve avoit dit qu'on obtenoit des différentes dissolutions métal-

(1) Journ. de Phis. T. VIII.

liques (1), ne dépendent que de l'acide de ces dissolutions : la seule exception qu'on doive peut-être faire regarde la dissolution de mercure qui a donné à la soie une couleur de cuivre.

Bergman connoissoit déjà ce procédé lorsqu'il publia ses notes sur le Traité de Scheffer (2) : il dit que l'eau-forte ordinaire donne à la laine et à la soie, en trois ou quatre minutes, un jaune clair, beau et durable ; qu'il faut dans l'instant laver l'une et l'autre, et que plus l'acide est *déphlogistiqué*, plus il produit d'effet.

Dès les premieres expériences que j'ai faites sur l'acide muriatique oxygéné, j'ai éprouvé qu'il avoit aussi la propriété de colorer en jaune les substances animales ; mais il ne peut leur donner qu'une couleur beaucoup moins foncée que l'acide nitrique, et il les affoiblit beaucoup plus que cet acide suffisamment étendu d'eau ; de sorte que, pour l'usage de l'art, l'acide nitrique est de beaucoup préférable.

---

(1) Berneriches magazin der natur kunst und wissen schaften, vol. 1.

(2) Essai sur l'art de la Teinture.

Pour résumer ces observations, l'acide nitrique, délayé d'une certaine quantité d'eau, donne à la soie une couleur jaune plus ou moins foncée, selon la concentration de l'acide, la température et le temps plus ou moins long de l'immersion; il faut laver avec soin la soie au sortir de l'acide; cette couleur a assez d'éclat; on peut la rendre foncée, et cependant la soie ne se trouve pas sensiblement affoiblie, de sorte que ce procédé peut être réellement utile. La couleur peut être modifiée par les alkalis.

La dissolution de terre calcaire et celle de magnésie ne produisent aucun effet sur la soie, parce qu'elles ne conservent point d'excès d'acide; la dissolution d'alumine et celles de toutes les substances métalliques produisent au contraire une couleur jaune plus ou moins foncée, parce qu'elles conservent toutes un excès plus ou moins grand d'acide, et c'est l'acide qui est en excès, qui agit sur la soie de la même maniere que l'acide libre; c'est aussi l'acide seul qui a coloré les substances animales en jaune dans les expériences de M. Brunwiser, et non les parties extraites du bois.

La couleur jaune n'est point due au fer,

comme l'a prétendu de la Folie ; car l'acide nitrique le plus pur, qui, par conséquent ne contient point de fer, la produit aussi bien que celui dans lequel on pourroit soupçonner un peu de ce métal.

Si l'on met la soie dans l'acide nitrique concentré, elle prend promptement une couleur jaune foncée, elle perd toute sa force d'adhésion et elle se dissout ; pendant cette dissolution, l'azote qui entre dans la composition des substances animales, se dégage et forme une longue effervescence (1) : si l'on applique de la chaleur, il se dégage beaucoup de gaz nitreux, et dans les commencements la liqueur prend une couleur foncée et se brunit. A cette époque l'oxygène de l'acide nitrique se combine indubitablement avec l'hydrogène qui est abondant dans les substances animales, qui sert à former l'huile qu'on en retire par la distillation, et qui les rend si inflammables. Lorsque l'acide commence à agir et à jaunir la soie, le même effet doit commencer. Je crois donc que la couleur jaune naît d'un commencement de combustion, ainsi que je

(1) Mém. de l'acad. 1785.

l'ai expliqué dans le chapitre précédent. Cette combustion très légere n'affoiblit pas la soied'une maniere sensible; mais si l'acide est un peu trop concentré, si l'immersion est trop longue, si l'on n'enleve pas par un lavage exact tout ce qui pourroit en rester, la soie se trouve bientôt fort affoiblie, et, selon le langage vulgaire, qui rend ici une idée exacte, *elle est brûlée*.

L'on voit à présent pourquoi, selon l'observation de Bergman, l'acide nitrique, qu'il appeloit *déphlogistiqué*, est préférable pour cette opération à celui qui est saturé de gaz nitreux; car, dans le premier, la proportion de l'oxygène étant plus grande, il est par là plus propre à produire les effets de la combustion, jusqu'à ce qu'il soit ramené à l'état d'acide nitreux.

La même explication doit sans doute servir à l'action de l'acide muriatique oxygéné sur les substances animales; cependant elle differe en des circonstances essentielles, et il y en a quelques unes dont je n'ai pu encore me rendre compte, et qui demandent un plus grand nombre d'observations.

La soie prend avec l'acide muriatique oxygéné un jaune beaucoup moins foncé

qu'avec l'acide nitrique : l'acide sulfureux la fait disparoître en grande partie, et il n'a point d'action sur le jaune produit par l'acide nitrique affoibli. L'acide muriatique oxygéné a cependant une action beaucoup plus vive sur la soie ; il l'affoiblit promptement et même il la dissout : si on laisse quelque temps la soie dans cette liqueur, le jaune qui s'est d'abord montré, s'affoiblit ; ce qui est conforme à ce que j'ai fait remarquer, que l'oxygène, en s'accumulant, peut déguiser la couleur jaune qui est due à la combustion qu'il a d'abord produite.

J'ai tenté d'expliquer (1) par la facilité avec laquelle l'acide sulfureux cede l'oxygène, les effets qu'il produit sur les couleurs, et je les ai comparés à ceux de l'acide muriatique oxygéné ; mais quoiqu'il soit vrai que l'oxygène ait dans l'acide sulfureux une adhérence beaucoup plus foible que dans l'acide sulfurique, je ne crois pas que l'explication que j'ai donnée soit fondée.

Selon l'observation de la Folie (2), les roses blanchies par la vapeur du soufre brûlé,

(1) Suite des expér. sur l'acide sulfureux. Ann. de Chim., T. II.

(2) Journ. de Phys. 1774.

verdissent dans une lessive alkaline, et rougissent dans les acides : j'ai observé moi-même que l'acide sulfureux rougissoit la teinture de tournesol, qui a une couleur très fugitive, et qu'il n'agissoit que comme les autres acides sur les infusions de bois jaune, de fernambouc et de campêche : j'ai de plus remarqué que la soie qui a été exposée à la vapeur du soufre, exhaloit une odeur d'acide sulfureux, lorsqu'on l'humectoit d'acide sulfurique, quoique cette odeur ne se laissât pas appercevoir auparavant.

Je crois donc que l'acide sulfureux se combine ordinairement avec les parties colorantes et avec la soie, sans leur céder son oxygène, et par conséquent sans y produire de combustion ; que le résultat de cette combinaison perd quelquefois toute couleur ; propriété qui est probablement due a l'état demi-élastique dans lequel se trouve l'oxygène ; mais quelquefois la combustion peut avoir lieu, et même elle doit ordinairement s'établir peu à peu, de sorte que les parties colorantes qui ont été déguisées long-temps doivent finir par laisser une couleur jaune. Il me paroît que cet objet pourra facilement être éclairci par quelques expériences.

CHAPITRE

# CHAPITRE V.

## *Des Astringents en général et particulièrement de la Noix de galle.*

LES astringents méritent une attention particuliere, non seulement parce qu'ils sont d'un grand usage dans la teinture, mais parce qu'ils présentent une propriété commune à un grand nombre de végétaux.

Il n'y a peut-être dans les végétaux aucune propriété sur laquelle on se soit contenté d'idées aussi vagues : souvent l'on s'en est tenu à un foible rapport dans la saveur, et l'on a confondu sous le nom d'astringent, en médecine et dans les arts, l'alun et plusieurs végétaux dont les propriétés étoient cependant fort éloignées : le plus souvent l'on a regardé comme astringent toute substance qui change en noir une dissolution de fer : on suppose que cet effet est dû à un principe identique, existant dans toutes les substances qui le produisent : on a donné le nom d'astringent ou d'acerbe à ce principe, et présentement on le regarde comme un acide particulier auquel on donne le nom

d'acide gallique, du nom de la noix de galle dans laquelle on l'a observé.

Toutefois plusieurs savants chymistes ont fait dans ces derniers temps un grand nombre d'observations intéressantes sur les astringents : je vais en présenter le précis; mais comme on a pris la noix de galle pour sujet ordinaire de ces observations, il convient de la faire connoître.

La noix de galle est une excroissance qu'on trouve sur les jeunes branches du chêne, principalement de l'espece qu'on appelle *rouvre*, qui croît dans le Levant, l'Istrie, la Provence et la Gascogne. Cette excroissance est produite par la piqûre d'un insecte qui dépose ses œufs dans la petite incision qu'il fait au printemps; le suc qui transude de cette blessure, s'épaissit, s'accumule, et sert d'abri au jeune insecte jusqu'à ce qu'il puisse s'échapper; lorsqu'il ne se trouve point d'issue, on trouve l'insecte mort dans la noix de galle; quelquefois, après qu'il a quitté sa loge, d'autres insectes viennent l'occuper.

Il y a différentes especes de noix de galle; il y en a qui tirent sur le blanc, le jaune, le verd, le brun, le rouge; il y en a de cendrées et de noirâtres: elles different beau-

coup par la grosseur : elles sont rondes ou irrégulieres, légeres ou pesantes ; quelques unes sont lisses et d'autres sont couvertes de protubérances ; celles qui sont petites, noirâtres, grenues et pesantes sont les meilleures ; ce sont celles-là qu'on connoît sous le nom de noix de galle d'Alep et qu'on nous apporte d'Alep, de Tripoli et de Smyrne.

Les noix de galle se dissolvent presque en entier par une longue ébullition : seize gros ont donné à Neumann quatorze gros d'extrait ; l'alcohol n'a tiré que quatre grains du résidu, qui pesoit deux gros.

La même quantité, traitée d'abord avec l'alcohol et ensuite avec l'eau, a donné douze gros deux scrupules d'extrait spiritueux et quatre scrupules d'extrait aqueux ; le résidu pesoit un demi-scrupule de plus que dans l'expérience précédente. L'extrait spiritueux a une saveur plus forte et plus désagréable que l'autre (1).

M. Monnet, auquel la chymie est redevable d'un grand nombre d'observations im-

(1) The chemical works of Caspar Neumann, etc, by William Lewis.

portantes (1), regarde Macquer comme le premier qui ait attribué la formation de l'encre à une précipitation du fer par le principe astringent, et lui-même en établit la théorie : il pense que le fer a une affinité plus grande avec ce principe qu'avec l'acide auquel il étoit uni ; mais l'acide dissout une partie du précipité, à moins qu'il ne soit étendu dans beaucoup d'eau.

Le fer n'est pas la seule substance métallique qui soit précipitée de son dissolvant par le principe astringent : M. Monnet a observé que l'or, l'argent, le cuivre, le zinc, le cobalt, le platine et le mercure en étoient aussi précipités.

La substance métallique la plus facile à précipiter est le mercure : sa dissolution mêlée avec l'infusion de noix de galle, prend une couleur de brique, mais le précipité qui se forme bientôt devient d'un gris rougeâtre.

Le cuivre se précipite assez facilement : le précipité est d'abord verd ; mais il devient d'un gris cendré, et, en se desséchant, il prend un œil rougeâtre cuivreux.

---

(1) Traité des eaux minérales p. 304.

Le zinc forme un précipité verd cendré.

Le précipité du cobalt est d'un bleu clair; mais il ne garde pas long-temps cette couleur, il devient bientôt d'un gris cendré.

L'argent ne se précipite que fort lentement; le précipité qui a d'abord une couleur de café brûlé, prend en se desséchant sur le papier, un éclat brillant argentin.

L'or ne se précipite de même qu'insensiblement; le précipité rassemblé et desséché, est tout-à-fait semblable à celui de Cassius.

M. Monnet a retenu sur un filtre le précipité du fer par le principe astringent; il s'est trouvé d'un beau bleu foncé: ce chymiste pense que ce précipité pourroit être employé avec avantage dans la peinture. Il a tenté de le dissoudre dans l'acide nitrique et dans l'acide sulfurique: ces acides ne l'attaquoient que lentement; ayant accéléré leur action par la chaleur, il eut, en filtrant, de belles teintures jaunes, sur-tout celle de l'acide nitrique qui étoit semblable à une dissolution d'or: il ne s'en précipita rien, et les liqueurs resterent toujours claires et limpides: l'alkali n'y occasionna point de précipité; il produisit seulement une couleur plus foncée.

M. Monnet fut conduit par cette obser-

vation à dissoudre immédiatement ce précipité dans une dissolution d'alkali fixe, dans laquelle il le fit bouillir ; il fit une dissolution rouge comme du sang de laquelle l'eau ne précipita rien.

Les académiciens de Dijon ajouterent à ces connoissances plusieurs observations intéressantes (1).

La noix de galle donne à la distillation un phlegme limpide qui peu à peu devient brun, ensuite une huile jaune, puis une huile plus foncée et empireumatique. Toutes ces liqueurs précipitent en noir le sulfate de fer ou vitriol : le résidu charbonneux n'a plus aucune propriété ; il rougit au feu sans se réduire en cendre.

L'eau dissout même à froid le principe astringent : une once de noix de galle a donné par ce moyen trois gros d'extrait non déliquescent et très styptique.

L'huile fixe, l'huile volatile et l'éther ont dissous le principe astringent.

L'infusion de noix de galle rougit le papier

---

(1) Élém. de Chym.

bleu et la teinture de tournesol (1) ; mais elle n'a point d'action sur le sirop violat.

L'acide sulfurique se colore en rouge avec de la noix de galle ; l'acide nitrique prend une couleur ambrée, l'acide muriatique devient brun ; ces trois acides précipitent en noir le sulfate de fer lorsqu'on les sature d'alkali.

L'acide acéteux, chargé du principe astringent, n'a pas besoin de cette addition d'alkali pour donner un précipité noir.

L'acide phosphorique ne produit aucun changement dans l'infusion de noix de galle ; mais ce mélange trouble la dissolution de sulfate de fer, et il forme un précipité blanc.

Le sulfure d'alkali est décomposé par l'infusion de noix de galle : en filtrant ensuite la liqueur, le résidu ne précipite pas le fer en noir, mais la liqueur qui passe, le précipite ; elle paroît être une combinaison d'alkali et de principe astringent.

Le carbonate d'alkali fixe donne une couleur rougeâtre à l'infusion de noix de galle : ce mélange fait un précipité brun avec le sulfate de fer.

---

(1) J'ai éprouvé que cette infusion rougissoit aussi celle de petites raves.

L'alkali caustique colore l'infusion de noix de galle en rouge brun, et précipite alors le sulfate de fer en noir : ce précipité bien lavé, n'est pas attirable à l'aimant ; il se dissout sans effervescence dans les acides minéraux, et il n'est point attaqué par l'acide acéteux.

Le mélange de prussiate d'alkali et de teinture ou d'alcohol de noix de galle, donne un précipité noir, avec la dissolution de fer ; l'acide sulfurique augmente d'abord l'intensité de la couleur et finit par la détruire.

Le même ouvrage contient un grand nombre d'observations sur les précipitations métalliques par le principe astringent. La noix de galle n'altere nullement les dissolutions de l'arsenic ; et cet oxide, mêlé avec l'infusion de noix de galle, n'empêche pas son action sur le fer. Le principe astringent forme de l'encre avec toutes les dissolutions acides du fer, excepté avec celles de l'acide phosphorique et de l'acide arsenique.

Enfin l'on y trouve quelques expériences sur l'encre et sur le dépòt qu'elle donne lorsqu'on l'étend de beaucoup d'eau. L'acide acéteux ne décompose point l'encre ; mais les acides minéraux la décolorent promp-

tement ; l'acide sulfurique y produit de la chaleur sans effervescence ; la liqueur devient jaune et forme un dépôt grisâtre. Les alkalis rétablissent la couleur que les acides ont fait disparoître ; mais, en réitérant l'action successive des acides et des alkalis, le principe colorant finit par se détruire.

Les mêmes académiciens ont encore fait une observation qui peut devenir importante, et à laquelle nous allons voir que M. de Laval a donné plus d'attention ; c'est l'action que la noix de galle exerce sur le fer. Cette infusion donne à froid une teinte violette à la limaille de fer ; mais en faisant bouillir, une partie du fer est dissoute et la liqueur prend une couleur violette qui tire fortement au noir.

M. de Laval (1) dit qu'il avoit depuis longtemps observé que la noix de galle, seulement infusée dans l'eau distillée, dissolvoit le fer avec la plus grande activité ; que non seulement il avoit produit, avec une simple dissolution de ce métal dans une infusion de noix de galle, le noir le plus foncé et l'encre la plus indélébile, mais encore, qu'ayant plongé dans cette teinture noire des soies

(1) Recherches expérimentales.

et des étoffes en laine, sans y ajouter aucun acide, il les avoit retirées du noir le plus foncé et le plus indestructible.

M. Priestley a retiré du gaz inflammable ou hydrogène d'un mélange de limaille de fer, de noix de galle en poudre et d'eau (1) : cette expérience prouve que la noix de galle agit sur le fer, comme les acides qui favorisent la décomposition de l'eau et qui en dégagent le gaz hydrogène.

Avant même que M. Monnet déterminât la maniere dont le principe astringent se combine avec le fer, et forme des parties colorantes noires qui peuvent se précipiter, M. Lévis avoit fait sur cette combinaison des observations (2) importantes qu'il cherchoit particulièrement à rendre utiles aux arts.

Il remarque que si l'on étend d'une suffisante quantité d'eau l'encre ordinaire, le noir se précipite, et que la liqueur reste claire : il observe que c'est cette partie noire qui se fixe sur les étoffes et qui sert à les colorer : il cherche, d'après cela, à déter-

(1) Observations sur les différentes branches de la physique, Tome II, p. 131.

(2) Expér. phys. et chym. sur plusieurs matieres relatives au commerce et aux arts, T. II, p. 227.

miner les proportions les plus convenables de l'astringent et de la dissolution de fer, soit pour la quantité du précipité noir, soit pour sa qualité.

Les expériences de Schéele ont une telle influence sur l'opinion qu'on s'est formée sur la nature du principe astringent, que je vais les rappeler telles qu'il les a données (1).

« Je passai dans un tamis grossier une livre
» de noix de galle, et je fis infuser cette
» poudre avec une kanne ( deux pintes trois
» quarts ) d'eau pure, dans un ballon de
» verre; je laissai ensuite reposer quatre
» jours, pendant lequel temps on remua sou-
» vent avec une baguette de verre; je filtrai
» la liqueur (2), qui étoit claire et qui avoit
» la couleur de vin de France; je la laissai à
» l'air libre dans le même ballon de verre;
» simplement couvert de papier gris : je fis
» cette préparation au mois de juin. Un mois
» après je revis cette infusion et je la trouvai
» couverte d'une pellicule épaisse de moisis-

(1) Journal de Phys. janvier 1787.

(2) « Si on emploie de l'eau chaude, ou que l'on
» fasse digérer ce mélange à la chaleur, l'infusion n'est
» pas claire; c'est ce qui m'a déterminé à employer
» l'eau froide et la digestion à froid ».

» sure ; au reste elle n'avoit formé aucun
» précipité, elle n'avoit pas plus la saveur
» astringente qu'auparavant, mais plus acide ;
» je remis cette infusion dans le même ballon
» également couvert de papier. Cinq semaines
» après je l'examinai de nouveau ; elle étoit
» bien à moitié évaporée ; j'y trouvai un préci-
» pité épais de deux doigts, et au-dessus une
» pellicule muqueuse ; elle avoit perdu toute
» saveur styptique, et coloroit cependant
» encore le vitriol de Mars en noir. Je filtrai
» l'infusion, et l'exposai encore une fois à
» l'air libre : l'automne suivante, la plus
» grande partie étoit évaporée ; mais ce qui
» restoit étoit mêlé de beaucoup de précipité.
» Je réunis tous ces précipités, et je versai
» dessus de l'eau froide ; après qu'ils se furent
» déposés, je décantai l'eau et j'y versai
» alors autant d'eau chaude qu'il étoit néces-
» saire pour leur dissolution : je filtrai le
» tout ; la liqueur étoit d'un brun jaune ;
» je la fis évaporer à une douce chaleur ;
» pendant l'évaporation, une partie se pré-
» cipita comme un sable fin, et partie forma
» au fond des crystaux disposés en soleil :
» ce sel étoit gris, et, malgré les dissolutions
» et crystallisations répétées, il me fut im-
» possible de l'obtenir plus blanc ».

Ce sel de noix de galle se compose de la maniere suivante :

» 1°. Il a un goût acide, il fait efferves-
» cence avec la craie, et colore en rouge
» l'infusion de tournesol ;

» 2°. Pour dissoudre complètement une
» demi-once de ce sel, il faut une once et
» demie d'eau bouillante ; mais aussitôt que
» la dissolution se réfroidit, le tout forme
» une masse concrete, composée de petits
» crystaux. Une demi-once exige douze onces
» d'eau froide pour sa dissolution ;

» 3°. Il se dissout très aisément dans l'es-
» prit de vin : pour une demi-once de ce
» sel, il n'en faut qu'une demie d'esprit-de-
» vin bouillant ; mais si l'on emploie l'esprit-
» de-vin froid, alors il faut pour une demi-
» once deux onces d'esprit.

» 4°. Dans un creuset à feu ouvert, il
» s'enflamme promptement, se fond en don-
» nant une odeur agréable, mais il donne
» ensuite un charbon qui se réduit diffici-
» lement en cendres ;

» Distillé dans la cornue, il devient d'a-
» bord fluide, et donne un phlegme acide ;
» il ne passe point d'huile, mais à la fin il
» s'éleve un sublimé blanc qui s'attache au

» col de la cornue, et qui y reste fluide
» aussi long-temps qu'il est chaud ; mais
» ensuite il se crystallise : on trouve dans la
» cornue beaucoup de charbon. Ce sublimé a
» presque l'odeur et le goût de l'acide beuzo-
» nique ou sel de benjoin ; il se dissout aussi
» bien dans l'eau que dans l'esprit-de-vin ;
» il rougit l'infusion de tournesol ; et ce
» qui est remarquable, il précipite les dis-
» solutions métalliques avec leurs différentes
» couleurs, et le vitriol de Mars en noir.

» 6°. La dissolution de sel de noix de galle
» versée dans la dissolution d'or la rend d'un
» verd sombre, et en précipite à la fin une
» poudre qui est de l'or revivifié ;

» 7°. La dissolution d'argent devient brune,
» et dépose, à la chaleur, une poudre grise
» qui est de l'argent revivifié ;

» 8°. La dissolution de mercure est pré-
» cipitée en jaune orangé ;

» 9°. La dissolution de cuivre donne un
» précipité brun ;

» 10°. La dissolution vitriolique de fer
» devient noire ; plus l'eau en est chargée,
» plus la couleur est foncée ;

» 11°. Le plomb dissous dans le vinaigre
» est précipité en blanc ;

» 12°. Le bismuth donne un précipité d'un
» jaune citron ;

» 13°. L'acide molybdique devient d'un
» jaune obscur, sans qu'il y ait aucun préci-
» pité ;

» 14°. La platine, le zinc, l'acide arse-
» nical et l'étain, le cobolt et la manganèse
» n'éprouvent aucun changement ;

» 15°. Les dissolutions de calce, de ma-
» gnésie, d'alumine et de barote, ne sont
» pas décomposées ; mais l'eau de chaux
» donne un précipité gris abondant.

» 16°. Le sel de noix de galle est changé
» en acide saccharin, par l'acide nitreux
» distillé dessus, suivant le procédé ordinaire.

» Le précipité blanc que l'on obtient lorsque
» l'acète de plomb est précipité par la noix
» de galle, peut être de nouveau décomposé
» par l'acide vitriolique, et on obtient le sel
» de noix de galle dans sa plus grande
» pureté : maintenant comme l'infusion de
» noix de galle précipite l'acète de plomb,
» j'ai cru pouvoir me procurer ce sel d'une
» maniere encore plus expéditive ; mais cela
» ne m'a pas réussi, car lorsque j'eus dé-
» composé ce précipité, par le moyen de
» l'acide vitriolique, je retrouvai mon infu-

» sion de galle avec son goût astringent
» ordinaire.

» Si on distille la noix de galle à un feu
» violent, on obtient un phlegme acidule
» dont l'odeur n'est pas désagréable ; il ne
» passe point d'huile, mais à la fin il s'éleve
» du sel volatil, semblable à celui que l'on
» obtient du sel de noix de galle distillé
» (n°. 5), et qui a les mêmes propriétés.
» Il paroît, d'après cela, que ce sel existe
» tout formé dans l'infusion de noix de galle,
» quoiqu'on ne puisse pas l'obtenir par la
» voie de crystallisation ordinaire, car il
» est si intimement uni avec quelque prin-
» cipe mucilagineux ou autre matiere, qu'elle
» ne peut en être séparée sans un mouve-
» ment intérieur ou sans fermentation. »

Ces expériences de Schéele ont déterminé la plupart des chymistes à regarder l'acide gallique comme le principe astringent, et à conclure qu'il existe dans toutes les substances végétales qui précipitent en noir le fer de ses dissolutions, et que ce précipité est une combinaison de l'acide gallique et du fer qui abandonne les autres acides pour s'unir avec lui.

J'ai

J'ai répété et varié les expériences de Schéele sur la noix de galle, et j'ai observé;

1°. Qu'en suivant le procédé indiqué par ce grand chymiste, il se formoit successivement des pellicules verdâtres, dues à un byssus qui ne pouvoit se produire dans un vase bien bouché;

2°. Que dans un vase pareil, où nulle évaporation ne pouvoit avoir lieu, il se déposoit, pendant l'hyver, des crystaux purs, transparents et jaunes, sans l'influence de l'air extérieur; que par conséquent l'acide gallique étoit existant dans la noix de galle, et non dû à l'absorption de l'oxygène, ainsi que je l'avois conjecturé (1);

3°. Que si l'on faisoit évaporer à moitié la liqueur avant de l'enfermer dans un vase, elle prenoit une couleur foncée pendant l'évaporation, et qu'elle déposoit ensuite une plus grande quantité de substance crystalline, mais moins pure et d'une couleur plus foncée;

4°. Que l'acide obtenu de cette maniere ou par le procédé de Schéele et ensuite dissous dans l'eau, se décomposoit toujours

---

(1) Ann. de Chym., T. I.

par l'évaporation ; qu'il s'en séparoit des pellicules noires ; qu'il se brunissoit par la simple exposition à l'air ; que l'on n'obtenoit par des opérations répétées qu'une crystallisation informe d'une couleur grise, plus ou moins jaune, plus ou moins brune, et même si l'on répete plusieurs fois les évaporations, ce sel se détruit entièrement. La chaleur et sur-tout l'ébullition accélerent cette destruction : c'est, à ce que je crois, la véritable raison pour laquelle on n'obtient pas ce sel en faisant évaporer la décoction de noix de galle ; alors il reste un extrait qui ressemble entièrement à celui de la noix de galle, et qui précipite tout de suite en noir les dissolutions de fer ;

5°. La dissolution d'acide gallique a pris une belle couleur verte avec les alkalis fixes et volatils, soit libres, soit combinés avec l'acide carbonique, et cette couleur devient si foncée qu'elle paroît noire, si l'acide gallique et la dissolution alkaline sont rapprochés : avec l'eau de chaux, l'acide gallique a pris une couleur brune rougeâtre ; la teinture rouge s'est dissipée, et il s'est fait un dépôt abondant et d'un gris tirant sur le brun.

Dans le mélange de l'acide gallique et des carbonates d'alkali, je n'ai point observé d'effervescence, non plus qu'avec le carbonate de chaux et celui de magnésie; mais cette substance rougit la teinture de tournesol, celle de raves, etc, comme les acides;

6°. L'infusion de noix de galle ordinaire, produit le même effet sur les couleurs végétales que l'acide gallique; mais l'infusion de noix de galle blanche n'a aucune action sur elles.

Le papier teint avec le tournesol n'a point été altéré par l'infusion de sumac, d'écorce de prunier, d'écorce de noyer, de quinquina.

Ayant fait quatre décoctions successives de la noix de galle, qui avoit précédemment été traitée selon le procédé de Schéele, les deux dernieres n'ont point rougi le papier teint avec le tournesol, et cependant elles précipitoient encore abondamment le fer de ses dissolutions. Par l'évaporation spontanée, je n'ai retiré aucun indice d'acide gallique de ces deux dernieres décoctions;

7°. Une dissolution de sulfate de fer mêlée avec une dissolution d'acide gallique, amenée au plus grand degré de pureté qu'on puisse lui donner, ne se trouble point au premier

instant, et elle ne prend aucune couleur ; ce n'est que peu à peu qu'elle devient noire sans perdre sa transparence, ou du moins elle ne commence à la perdre qu'après plusieurs heures : une petite quantité d'infusion de noix de galle produit dans l'instant une couleur beaucoup plus intense et plus opaque.

Ces observations prouvent d'une maniere indubitable que ce n'est point l'acide gallique qui communique la propriété astringente aux substances qui la possedent ; que cet acide lui-même n'a cette propriété qu'à un degré inférieur aux autres astringents.

En effet le sumac traité comme la noix de galle par le procédé de Schéele, ne m'a point donné d acide gallique quoiqu'il ait à un haut point la propriété astringente : le brou de noix traité de même, ne m'en a également point donné. Il paroît que la propriété qu'a l'infusion de noix de galle ordinaire de rougir quelques couleurs végétales, ne lui vient que de l'acide gallique, puisque l'infusion de sumac, celle d'écorce de prunier, qui précipite fort bien en noir, celle d'écorce de noyer et celle de quinquina n'ont point eu cette propriété ; et de là il paroît que l'acide gallique n'existe pas

dans la noix de galle blanche. L'infusion de noix de galle blanche exposée à l'air, pourroit facilement en imposer, parce qu'elle fait un dépôt abondant, mais qui n'est pas de l'acide gallique.

Si la propriété astringente étoit due à un principe identique qui fût distribué dans différents végétaux, les précipités qu'on obtient par leur moyen d'une dissolution de fer seroient une même combinaison et présenteroient les mêmes apparences et les mêmes propriétés ; mais il en est tout autrement : le précipité produit par la noix de galle est d'un bleu noirâtre ; celui de bois de campêche a une autre nuance de bleu ; celui de chêne est d'un fauve ou brun noirâtre ; celui de quinquina est d'un verd noirâtre ; ils se déposent avec des circonstances différentes, et, fixés sur les étoffes, ils sont détruits par l'alun et le tartre beaucoup plus facilement les uns que les autres. On ne peut douter qu'en multipliant les expériences, l'on ne trouve encore plusieurs différences remarquables entre les propriétés de ces différents précipités.

Les astringents forment donc avec le fer différentes especes de combinaisons, et par

conséquent ils ne tiennent pas leur propriété d'un même principe qui se trouve dans différents végétaux ; mais il faut qu'il y ait une propriété commune à des substances différentes pour agir d'une maniere uniforme sur les dissolutions de fer, et pour produire des précipités qui, plus ou moins noirs, paroissent d'une même nature, à moins qu'on ne les observe avec attention.

J'ai remarqué, en analysant les effets des mordants, que les oxides métalliques qui se combinoient avec les parties colorantes modifioient leurs couleurs ; mais quelques oxides métalliques, et particulièrement l'oxide de fer, ont une couleur variable, selon la quantité d'oxygène qu'ils contiennent. Le fer qui ne se trouve combiné qu'avec une petite portion d'oxygène, a une couleur noire, et forme ce qu'on appelle *éthiops martial*. Il suffiroit qu'une substance eût la propriété d'ôter à l'oxide de fer en se combinant avec lui une partie de l'oxygène qu'il a lorsqu'on le précipite d'une dissolution acide, pour lui donner une couleur noire ; et si cette substance ne dominoit pas par sa propre couleur, si sa couleur tiroit ellemême au noir, la combinaison qui se formeroit seroit noire.

Ainsi le gaz nitreux, libre, ou foiblement combiné dans l'acide nitreux, noircit les dissolutions de fer, comme je l'ai fait voir (1), et il en précipite même ce métal, en lui ôtant une partie de son oxygène.

C'est encore en agissant ainsi que l'ammoniaque peut former un précipité noir avec les dissolutions de fer : alors l'hydrogène de l'ammoniaque forme de l'eau avec l'oxygène qui est enlevé à l'oxide de fer.

Or la noix de galle, d'après les observations de M. Monnet, et des académiciens de Dijon, rapportées ci-devant, précipite l'or et l'argent de leur dissolution en les ramenant à l'état métallique. Elle a donc la propriété d'ôter l'oxygène aux métaux auxquels ce principe tient peu, et d'ôter aux autres la portion qui y adhere le moins.

L'infusion de noix de galle prend elle-même promptement une couleur brune foncée en restant exposée à l'air ; cependant j'ai éprouvé qu'elle n'absorboit pas une quantité

(1) Mém. de l'acad. 1785, p 338. La cause de la production du noir par l'acide gallique n'a pas échappé à la sagacité de M. Fourcroy : Il colore le fer en noir, dit-il, parce qu'il le rapproche de l'état métallique. Elém. de Chym. T. III, p. 243.

considérable d'air vital. L'infusion de sumac et celles de la plupart des autres substances végétales et particulièrement des bois et des écorces, prennent pareillement une couleur rembrunie par l'exposition à l'air, de sorte qu'en agissant sur l'oxide de fer, en lui ôtant une partie de son oxygène, un astringent doit prendre lui-même une couleur rembrunie qui doit concourir au noir.

L'on voit donc comment plusieurs substances qui ont d'ailleurs des propriétés différentes, peuvent produire du noir avec les dissolutions de fer. Parmi ces substances, il y en a qui sont de véritables parties colorantes et qui sont employées comme telles en teinture; par exemple le bois de campêche, et même la plupart des parties colorantes forment des précipités bruns ou noirâtres avec le fer. Quelquefois l'effet astringent n'est pas instantané; mais il ne se produit que peu à peu; la couleur du précipité est d'abord claire; peu à peu elle se fonce et se rembrunit à mesure que le fer perd son oxygène; c'est ce qu'on remarque avec l'infusion de bois jaune; elle forme avec une dissolution de fer, un précipité jaune qui brunit peu à peu, et qui enfin passe au noir.

Quoique la propriété de précipiter en noir les dissolutions de fer, n'annonce pas un principe identique dans les substances qui la possedent, il n'y a cependant point d'inconvénient à l'indiquer par le nom de principe astringent, pourvu qu'on ne désigne par ce mot qu'une propriété qui est commune à un grand nombre de substances et qui peut s'y trouver dans des degrés différents.

Le principe astringent précipite le fer de presque tous les acides : il paroît, par les expériences des académiciens de Dijon, qu'il n'y a que l'acide phosphorique et l'acide arsenique, qui aient plus d'affinité que lui avec l'oxide de fer ; et l'on savoit que l'acide phosphorique avoit la propriété d'ôter le fer à l'acide sulfurique ; mais tous les acides redissolvent le précipité, et en font disparoître la couleur, jusqu'à ce qu'on les sature par un alkali, excepté l'acide acéteux, et probablement d'autres acides végétaux qui n'ont pas été essayés.

Il ne faut pas être surpris que le principe astringent puisse se combiner avec les oxides métalliques sans avoir les qualités d'un acide, car les substances animales, les huiles, les alkalis même et la chaux ont cette propriété.

C'est le précipité composé du fer et du principe astringent, qui, en restant suspendu dans la liqueur, forme l'encre; objet qui est assez intéressant par lui-même et par sa liaison avec la teinture en noir pour devoir nous arrêter un instant.

Lorsqu'on verse un peu de dissolution de fer dans une infusion de noix de galle, l'on voit d'abord la liqueur se noircir au point de contact; mais le précipité qui s'est formé se redissout dans la liqueur astringente; en continuant de verser assez de dissolution de fer, toute la liqueur noircit et perd sa transparence; si, dans cet état on l'étend d'une très grande quantité d'eau, le précipité se dépose peu à peu; mais le dépôt est très lent à se former lorsque l'on n'a mis qu'une petite proportion de dissolution de fer; il se fait au contraire beaucoup plus promptement, si l'on verse une assez grande quantité de dissolution de fer pour que tout l'astringent puisse se combiner; une surabondance de sulfate de fer accélere encore cet effet.

L'on apperçoit ici les phénomènes que l'on remarque dans plusieurs autres précipitations. Le précipité qui se forme est soluble jusqu'à un certain point, dans la dissolution astrin-

gente ; lorsque la dissolution est plus avancée, la précipitation commence ; mais le précipité est encore tenu en suspension, jusqu'à ce qu'on affoiblisse assez l'action du principe astringent, par le mélange de l'eau : si le fer est en assez grande quantité pour épuiser l'action du principe astringent, le précipité n'est pas retenu et il se dépose beaucoup plus promptement.

La gomme qu'on ajoute dans l'encre, s'oppose au dépôt de la partie colorante : elle sert à appliquer plus de cette partie colorante sur le même trait de plume, à l'empêcher de couler et à la garantir des impressions de l'air. La gomme de cerisier et celle de prunier sont aussi bonnes, selon Lewis, que la gomme arabique.

Les principes que j'ai établis servent à expliquer plusieurs observations que Lewis a faites sur cet objet, et dont je vais rapporter les principales.

L'encre qu'on fait par simple infusion, est pâle, et ne noircit que lorsqu'on la conserve ; mais si l'on veut avoir tout de suite une encre noire, il faut imiter les teinturiers qui font bouillir long-temps les astringents dans l'eau, et qui ajoutent ensuite le sulfate

de fer : 1°. par l'ébullition, on dissout beaucoup plus de principe astringent ; 2°. en ajoutant le sulfate de fer dans la liqueur encore très chaude, l'on obtient beaucoup plus promptement l'effet analogue à une légere combustion qui doit s'opérer par la combinaison de l'oxygène du principe astringent.

L'encre récente, ainsi que les étoffes qui sortent de la teinture, prennent toujours un noir plus foncé par le contact de l'air : il paroît que cet effet dépend de ce que l'oxygène que la noix de galle peut ôter au fer, ne suffit pas pour lui donner à elle-même le degré de combustion qui lui est nécessaire pour contribuer au noir autant qu'elle le doit, et que cette combustion s'acheve par l'oxygène qu'elle attire de l'atmosphere.

L'encre pour laquelle on a employé une grande proportion de sulfate de fer, brunit promptement par l'action du soleil et de l'air, et finit par devenir jaune, parce que le fer qui n'est pas saturé de principe astringent, continue d'attirer puissamment l'oxygène ; que par là il perd sa couleur noire, et en prend une qui tire de plus en plus sur le jaune, et qu'en même temps la combustion

du principe astringent doit faire des progrès rapides, sur-tout par l'influence de la lumiere: mais l'encre est beaucoup plus durable, si l'astringent se trouve en proportion suffisante. La meilleure, selon Lewis, est composée de trois parties de noix de galle contre une de sulfate de fer. Il a éprouvé que l'infusion de noix de galle, passée sur les caracteres qui avoient bruni ou jauni, les rétablissoit. M. Blagden s'est servi avec succès du prussiate d'alkali pour restaurer les écritures effacées par la vétusté (1), et il l'a trouvé plus avantageux que la noix de galle.

Quoique les chymistes aient considéré l'astringent comme un principe identique, l'expérience avoit appris que toutes les substances astringentes n'étoient pas également propres à former un noir beau et solide; il est important de déterminer celles qui peuvent être employées avec succès; mais il faut observer qu'il est très difficile de mettre de la précision dans les expériences comparatives que l'on fait sur cet objet, parce que quelques substances exigent une ébullition beaucoup plus longue que d'autres pour l'ex-

(1) Journ. de Phys. mars 1788.

traction de l'astringent, que la forme plus ou moins grossiere sous laquelle on soumet ces substances à l'ébullition, suffit pour donner des résultats différents, et que les molécules colorantes ont une disposition plus ou moins grande à se combiner avec l'étoffe, selon les proportions de sulfate de fer qui ont été employées.

Il faut encore observer que les dissolutions de fer, par différents acides, peuvent apporter des variations dans les résultats, selon l'état plus ou moins oxygéné dans lequel le fer s'y trouve, selon la proportion plus ou moins grande de ce métal, et selon l'action plus ou moins forte que les différents acides, rendus libres, peuvent exercer sur la combinaison qui vient de se former. Enfin, dans la teinture d'une étoffe, l'affinité plus ou moins grande de l'étoffe pour les parties colorantes, peut encore apporter des changements dans les résultats.

Lewis a observé que la décoction de campêche, employée au lieu d'eau simple, pour l'infusion de noix de galle, a augmenté la beauté de l'encre, sans la rendre plus pâle : le sumac, l'écorce de prunier, de grenade, les fleurs de grenade, les racines de bistorte,

de tourmentille, l'écorce de chêne, n'ont pas eu l'efficacité de la noix de galle. Dans des essais de teinture, il a éprouvé que le sumac, l'écorce de chêne, la sciure du même bois ne pouvoient remplacer la noix de galle, qu'en les employant en proportions plus considérables.

M. Beunie a publié un grand nombre d'expériences intéressantes (1) : il a eu pour objet de déterminer le procédé le plus propre à donner un noir solide sur le coton. Il a d'abord essayé quelle étoit la dissolution de fer qui donnoit le plus beau noir au coton engallé ; ensuite il a combiné différentes dissolutions : il a éprouvé la solidité des noirs qu'il produisoit ; il a fait sur du coton engallé, les mêmes tentatives avec d'autres métaux et demi-métaux ; il a employé de la même maniere, un grand nombre d'astringents, et il a soumis aux essais des cotons qui avoient reçu différentes préparations. On trouvera dans la section du second volume qui traite de la teinture en noir, les procédés auxquels ces expériences multipliées l'ont conduit.

(1) Mémoire sur la Teinture en noir, qui a remporté le prix de la société littéraire de Bruxelles en 1771. Rotterdam 1777.

Sur 21 especes d'astringents comparés à la noix de galle, la sciure de bois de chêne, la noix de galle du pays, et les mirobolans citrins, sont les seules substances qui aient procuré un beau noir, mais qui n'étoit encore, ni si beau, ni si solide que celui qu'il a obtenu par la noix de galle ordinaire. Il a trouvé que la sciure de bois de chêne étoit préférable à l'écorce qui est employée par les teinturiers en fil, et il a observé qu'elle est à meilleur marché.

Nous fûmes engagés, MM. Lavoisier, Vandermonde, Fourcroy et moi à faire des recherches sur différents astringents pour un rapport dont l'académie nous avoit chargés. Les substances sur lesquelles nous crûmes devoir établir des expériences de comparaison, sont la noix de galle, l'écorce de chêne, la râpure de chêne prise dans l'intérieur du bois, la râpure d'aubier de chêne, le bois de campêche, le sumac. Pour déterminer la proportion de principe astringent contenu dans ces substances, nous prîmes successivement 2 onces de chacune, que nous fimes bouillir pendant une demi-heure dans 3 livres d'eau; à cette premiere eau nous en fimes succéder une seconde qui subit une même

même ébullition, et nous continuâmes jusqu'à ce que ces substances nous parurent épuisées : nous mêlâmes ensemble les décoctions que nous avions successivement obtenues. Nous nous servîmes d'une dissolution de sulfate de fer bien claire, dans laquelle nous connoissions bien exactement la proportion d'eau et de sulfate. Nous jugeâmes d'abord de la quantité du principe astringent, par la quantité de sulfate que chaque liqueur pouvoit décomposer, et ensuite par le poids du précipité noir qui se formoit. Pour s'arrêter précisément au point de saturation, il faut procéder très lentement à la précipitation, ne verser sur la fin, que goutte à goutte, la dissolution de sulfate, et s'arrêter au moment où une nouvelle addition de cette substance n'augmente plus l'intensité de la couleur noire. Quand la liqueur est trop opaque et qu'on ne peut plus distinguer la nuance de la couleur, on en étend une petite portion dans beaucoup d'eau, et en y ajoutant au bout d'un tube de verre, un peu de dissolution de sulfate de fer, on reconnoît si on a atteint le point de saturation ; si l'on veut retenir ensuite le

précipité qui se forme ; il faut étendre la liqueur de beaucoup d'eau.

Cette opération mérite attention, parce que c'est un moyen facile et exact de déterminer dans les atteliers les justes proportions des astringents et des dissolutions de fer.

Pour saturer la décoction de deux onces de noix de galle, il a fallu 3 gros 61 grains de noix de galle ; ayant rassemblé et séché le précipité, il a pesé 7 gros 24 grains.

La décoction d'écorce de chêne est d'une couleur jaune foncée ; une très petite quantité de sulfate de fer lui donne une couleur rougeâtre sale ; une addition plus considérable la fait passer au brun noir. La quantité de sulfate nécessaire pour saturer la décoction de 2 onces de cette écorce, a été de 18 grains. Le précipité rassemblé et séché étoit en molécules plus grossieres, plus difficiles à diviser et pesoit 22 grains ; le liber de chêne a présenté, à très peu de choses près, les mêmes résultats.

La décoction de la râpure du cœur de chêne a exigé pour sa saturation, un gros 24 grains, et le précipité a pesé un gros 24 grains ; la décoction de l'aubier de chêne a donné très peu de précipité.

La décoction de sumac a pris une couleur rouge violette lorsqu'on y a ajouté un peu de dissolution de sulfate de fer. La quantité nécessaire à la saturation a été de 2 gros 18 grains. Un accident nous a empêché de constater le poids du précipité; il ressembloit parfaitement à celui que donne la noix de galle.

La décoction de campêche s'est colorée en bleu de saphir par l'addition de sulfate de fer : si l'on excede le point de saturation, le bleu devient verdâtre et se salit. La quantité nécessaire pour atteindre le point de saturation s'est trouvée d'un gros 48 grains, et le poids du précipité a été de 2 gros 12 grains. Tous les précipités de chêne se forment facilement ; celui de campêche un peu plus difficilement, mais cependant avec plus de facilité que celui de noix de galle.

Nous avons ensuite constaté par des épreuves, sur le drap, que les quantités d'astringents propres à donner à un poids égal du même drap une couleur noire de pareille intensité, étoient proportionnelles aux quantités de principe astringent que nous avions déterminées dans chaque espece par les expériences précédentes ; mais le noir qu'on

obtient avec les différentes parties de chêne ne résiste pas, à beaucoup près, autant au débouilli que celui qu'on a produit avec la noix de galle.

Il ne paroît pas que le campêche puisse donner seul un noir aussi intense que la noix de galle ou le chêne, et de plus, la couleur qu'il produit résiste beaucoup moins au débouilli que celle qui vient de la noix de galle.

On lit dans les mémoires de Stockholm pour l'année 1763, qu'on peut substituer à la noix de galle *l'uva ursi* cueilli en automne et séché avec soin, afin que ses feuilles restent vertes.

La théorie que j'ai exposée sur les astringents est bien éloignée d'être complete dans ses différentes parties ; mais elle établit des principes dont l'application pourra ensuite se faire par des expériences qui doivent être beaucoup plus multipliées et plus précises que celles qui ont été tentées jusqu'à présent. Il faudroit cependant se borner à examiner, sous ce point de vue, les principaux astringents, parce que le plus grand nombre des végétaux possede plus ou moins la propriété astringente, ainsi qu'on peut en juger par

les épreuves de Bergius (1) et de M. Du-
rande (2).

Après avoir considéré le principe astringent sous ses rapports avec les dissolutions de fer, il doit encore l'être relativement à la propriété qu'il a de se combiner avec les substances végétales et animales, et principalement avec les dernieres. La soie prend par l'engallage, qui consiste à faire macérer une étoffe dans une décoction de noix de galle (3), un poids qui ne peut lui être ôté, ou qui ne peut être diminué que jusqu'à un certain point par les lavages réitérés; après cette opération, l'étoffe passée dans une dissolution de fer, s'y teint en noir, parce que le principe astringent, en décomposant le sulfate de fer, forme avec l'oxide de fer et l'étoffe une combinaison triple.

Une étoffe engallée peut se combiner avec d'autres parties colorantes, dont les couleurs acquierent par là de la fixité, si elles n'en

(1) Materia medica è regno vegetabili.

(2) Mém. sur les parties astringentes indigènes. Acad. de Dijon 1783.

(3) Je donnerai le nom d'engallage à l'opération par laquelle on combine un astringent avec une étoffe, quelle que soit la nature de l'astringent et l'espece de l'étoffe.

ont pas par elles-mêmes ; de sorte que l'astringent communique sa solidité à la combinaison triple, et quelquefois plus complexe qui s'est formée ; mais ordinairement la couleur devient plus foncée par cette combinaison.

En se combinant avec les substances animales, le principe astringent les met à l'abri de la corruption, et il tend à resserrer le tissu de leurs parties ; c'est en cela que consiste le tannage, qui est la bâse de la préparation des cuirs.

Sans doute le prix que l'académie des sciences vient de proposer sur cet art important, nous procurera de plus grandes lumieres, et servira à ses progrès ; mais j'ai espéré que les conjectures que j'avois formées, ne seroient pas inutiles à ceux qui s'occuperont de cet objet.

Une once de noix de galle distillée à une forte chaleur, a donné trois gros de charbon ; une once de sucre, deux gros douze grains ; une once des parties colorantes du lin, deux gros vingt-quatre grains ; une once de bois de prunier bien sec, un gros quarante-huit grains ; une once de bois de noyer sec, également un gros quarante-

huit grains : de sorte que la noix de galle laisse presque le double de charbon qu'un bois dur et sec. J'ai remarqué ailleurs (1) que lorsqu'on décomposoit l'infusion de noix de galle et celle de sumac par le moyen de l'acide muriatique oxygéné, il se formoit principalement dans la premiere un dépôt abondant de charbon.

D'après ces observations, je regarde l'abondance du charbon comme le caractere essentiel du principe astringent : l'ydrogène, qui ne s'y trouve qu'en petite quantité, est cependant fort disposé à se combiner en partie avec l'oxygène ; de là vient que lorsqu'on laisse l'infusion de noix de galle en contact avec l'air vital, il ne se fait qu'une petite absorption d'air vital, et cependant la couleur de l'infusion devient beaucoup plus foncée ; car, conformément à la théorie que j'ai exposée dans le chapitre 3, et particulièrement dans les Annales de Chimie (2), par cette légere combustion, le charbon devient facilement prédominant, et la couleur se fonce et se rembrunit.

(1) Ann. de Chym., T. VI.
(2) Ibid.

Une substance qui contient beaucoup de charbon et qui ne peut éprouver qu'un léger degré de combustion, doit avoir de la stabilité dans son état, parce qu'à la température ordinaire, le charbon ne se combine pas avec l'oxygène, à moins que cette combinaison ne soit favorisée par d'autres affinités, et parce que de légers changements dans la température n'en produisent pas dans les dimensions du charbon ; au contraire, les substances qui contiennent beaucoup d'hydrogène et dans lesquelles les molécules de l'hydrogène se trouvent divisées, doivent facilement se décomposer par la combinaison de l'hydrogène avec l'azote ou avec l'oxigène. La désunion de leurs parties doit s'opérer par les petits changements de température, parce que l'hydrogène est dilatable par la chaleur, pendant que les parties charbonneuses ne le sont pas. C'est ainsi que, selon la remarque ingénieuse de M. Monge, un métal très fusible, allié à un métal qui l'est beaucoup moins, rend celui-ci cassant à un degré de chaleur, qui, en fondant le premier, rompt la continuité des parties de l'alliage.

Lors donc que le principe astringent s'est

combiné avec une substance animale, il lui communique les propriétés qu'il doit au charbon ; la substance animale devient moins altérable par de légers changements de température ; au lieu de se putréfier, elle éprouve une légere combustion par l'action de l'air ; car le tannage ne pourroit probablement pas s'opérer dans un vaisseau exactement fermé : l'effet de cette combustion est le resserrement des parties qui lui-même intervient ensuite comme cause conservatrice. Les opérations préliminaires du tannage consistent principalement à extraire toutes les parties grasses qui sont répandues dans le tissu cellulaire des peaux, pour que le principe astringent et même l'air puissent pénétrer par-tout.

Si j'examine les analyses qu'on a faites de l'indigo, qu'on peut regarder comme la partie colorante la moins altérable de celles qui sont connues, j'observe que cette substance laisse dans la distillation une plus grande proportion de charbon que la noix de galle elle-même. (Sect. II, vol. II). Je néglige dans ces considérations, le charbon qui entre dans la composition de l'huile épaisse que l'on retire principalement

de l'indigo, et celui qui se dégage sous la forme d'acide carbonique et de gaz hydrogène carboné.

Il me paroît que c'est également à cette abondance de charbon qu'il faut attribuer la fixité de la couleur de l'indigo, et que la proportion de ce principe est la cause principale de la différence que l'on observe dans la fixité des couleurs ; mais la force d'adhésion peut aussi beaucoup influer ; car un principe qui s'unit intimement avec une autre substance doit former une combinaison plus constante que celle qui n'a qu'une foible disposition à s'unir avec elle ; or le principe astringent possede à un haut degré cette disposition à se combiner fortement, particulièrement avec les substances animales. J'expliquerai par les mêmes principes la fixité que communiquent aux parties colorantes l'alumine et ceux des oxides métalliques qui ne sont pas sujets à avoir différentes proportions d'oxygène, tels que l'oxide d'étain.

Toutes les substances colorantes qui peuvent se combiner avec les oxides métalliques exercent sur eux une action analogue à celle des astringents. Les oxides sont par

là plus ou moins privés de leur oxygène, selon la force avec laquelle ils le retiennent, l'énergie de l'affinité par laquelle les parties colorantes tendent à se combiner avec eux, les proportions dans lesquelles ils se rencontrent, et la disposition plus ou moins grande que les parties colorantes ont à subir la combustion. De leur côté, les parties colorantes éprouvent un changement dans leur constitution en raison de ces circonstances ; ainsi les dissolutions de fer rembrunissent toutes les couleurs dans lesquelles l'oxide de fer peut entrer, quoiqu'il n'ait qu'une couleur verte ou jaune dans l'état dans lequel il est tenu en dissolution par les acides, et cet effet va en croissant jusqu'à un certain point ; mais l'altération des parties colorantes peut ensuite être poussée à un degré auquel leur couleur est dénaturée, et leur tendance à la combinaison diminuée ; alors l'oxide de fer est ramené au jaune par l'oxygène qu'il attire et qu'il peut conserver.

L'action mutuelle des parties colorantes et des oxides métalliques explique les changements que l'on observe dans les dissolutions des parties colorantes, lorsqu'on y

mêle des dissolutions métalliques. L'effet qui se produit est graduel, comme je l'ai fait remarquer relativement au bois jaune. Quelquefois le mélange ne se trouble pas même au premier instant; peu à peu il perd sa transparence; le précipité commence; le dépôt se forme et sa couleur se fonce de plus en plus. La lumiere peut influer considérablement sur ces effets.

---

## CHAPITRE VI.

### *Résumé de la théorie qui a été exposée dans cette section.*

Il faut distinguer les couleurs métalliques de celles qui sont propres aux substances végétales et animales.

Les couleurs des métaux sont modifiées et changées par l'oxidation et selon la proportion d'oxygène qui se combine avec eux.

Les substances végétales et animales peuvent avoir par elles-mêmes une couleur particuliere qui varie dans les états différents par où elles passent, ou bien elles doivent leurs couleurs à des molécules colo-

rées qui s'y trouvent combinées ou simplement mêlées. Ce sont des molécules de cette espece qui sont extraites de plusieurs substances et qui reçoivent différentes préparations pour servir aux usages de la teinture.

Les parties colorantes ont des propriétés chymiques qui les distinguent de toutes les autres substances : les affinités qu'elles ont avec les acides, les alkalis, les terres, les oxides métalliques, l'oxygène, la laine, la soie, le coton et le lin, constituent principalement ces propriétés.

Selon l'affinité que les parties colorantes ont avec la laine, la soie, le coton et le lin, elles se combinent plus ou moins facilement plus ou moins intimement avec chacune de ces substances, et de là naît une premiere différence dans les procédés que l'on emploie, selon la nature de l'étoffe et celle de la substance colorante.

Par l'affinité que les parties colorantes ont avec l'alumine et les oxides métalliques, elles forment avec ces substances une combinaison dans laquelle leur couleur est plus ou moins modifiée, et devient plus stable, plus insensible aux agents extérieurs qu'elle n'étoit. Cette combinaison se trouvant formée de

principes qui ont par eux-mêmes la faculté de s'unir avec les substances végétales, et principalement avec les substances animales, conserve cette propriété; elle forme une combinaison triple avec l'étoffe; et la couleur, qui a été encore modifiée en formant cette triple union, acquiert une plus grande fixité, une plus grande insensibilité aux agents extérieurs.

Souvent les parties colorantes ont une telle affinité avec l'alumine et les oxides métalliques, qu'elles les séparent des acides qui les tenoient en dissolution et se précipitent avec eux, mais quelquefois il faut que l'affinité de l'étoffe décide cette séparation.

Les oxides métalliques qui se combinent avec les parties colorantes, non seulement modifient leurs couleurs par celle qui leur est propre, mais ils agissent encore sur leur composition par leur oxygène. Le changement que les parties colorantes éprouvent par là est semblable à celui que leur fait subir l'air qui dégrade plus ou moins toutes les couleurs.

Des deux principes qui composent l'air de l'atmosphere, il n'y a que l'air vital ou gaz oxygène qui agisse sur les parties colo-

rantes : il se combine avec elles, et alors il affoiblit et pâlit leur couleur ; mais bientôt son action se porte principalement sur l'hydrogène qui entre dans leur composition, et il forme de l'eau. Cet effet doit être considéré comme une véritable combustion. Par là, le charbon qui entre dans la composition des parties colorantes, devient prédominant, et la couleur passe ordinairement au jaune, au fauve, au brun ; ou cette dégradation, en s'alliant avec ce qui reste de la premiere couleur, produit d'autres apparences.

La lumiere favorise la combustion des parties colorantes qui souvent ne peut s'exécuter sans son concours, et c'est ainsi qu'elle contribue à la destruction des couleurs. La chaleur la favorise aussi, mais moins efficacement que la lumiere, à moins qu'elle n'ait une certaine intensité.

C'est à une pareille combustion que sont dus les effets de l'acide nitrique, de l'acide muriatique oxygéné et même de l'acide sulfurique, lorsqu'ils font passer depuis le jaune jusqu'au noir les substances sur lesquelles ils agissent (1).

---

(1) Il y a un grand nombre d'autres phénomènes natu-

Les effets de la combustion peuvent être déguisés par l'oxygène qui se combine avec les molécules colorantes, sans porter particulièrement son action sur l'hydrogène.

Les couleurs sont plus ou moins solides, plus ou moins fixes, selon la disposition plus ou moins grande que les parties colorantes ont à éprouver cette combustion, et à l'éprouver d'une maniere plus ou moins avancée.

---

rels outre ceux que j'ai indiqués (Ann. de Chym., T. VI), dans lesquels la formation de l'eau me paroît indubitable; ainsi la saveur acerbe des fruits qui ne sont pas mûrs est probablement due à l'oxigène foiblement combiné; mais, dans la maturation, le fruit qui étoit dur se ramollit; il se forme de l'eau; le suc devient abondant et sucré: or le sucre contient une portion considérable de charbon. Lorsque la maturité est trop avancée et que les fruits éprouvent la dégénération qui leur est propre, leur couleur indique la surabondance du charbon. Il paroît par les expériences du célebre M. Ingen-Houze (Exp. sur les végét., T. II), que la combustion se fait à la surface des fruits exposés au soleil d'une manière assez vive pour qu'il se forme de l'acide carbonique.

Le fumier seul ou mêlé avec la paille se convertit en terreau par une combustion qui est même accompagnée d'une chaleur considérable, de sorte que le charbon devient sur-abondant dans le dernier; de là dépendent probablement plusieurs phénomènes de la végétation.

Quelques

Quelques substances peuvent encore agir sur les couleurs des étoffes par une affinité supérieure, par une force dissolvante, et c'est en quoi consiste l'action des acides, des alkalis, du savon : cependant une petite partie de ces agents peut quelquefois se surcomposer avec l'étoffe et altérer par là sa couleur.

Les oxides métalliques produisent dans les parties colorantes avec lesquelles ils s'unissent une combustion proportionnée à la quantité d'oxygène qui peut leur être enlevée par ces molécules.

Les couleurs que prennent les combinaisons des oxides métalliques avec les parties colorantes sont donc un produit et de la couleur propre aux parties colorantes et de celle de l'oxide métallique ; mais il faut considérer les parties colorantes et les oxides métalliques dans l'état où les ont réduits la diminution de l'oxygène dans les oxides, la diminution de l'hydrogène dans les parties colorantes.

Il suit de là, 1°. que les oxides métalliques dans lesquels l'oxygène est peu adhérent, ne sont pas propres à servir d'intermède aux parties colorantes, parce qu'ils y produisent

une combustion trop considérable ; tels sont les oxides d'argent, d'or et de mercure ;

2°. Que les oxides qui, en cédant plus ou moins d'oxygène, éprouvent des changements considérables dans leur couleur, sont encore de mauvais intermèdes, sur-tout pour les nuances claires, parce qu'ils produisent des couleurs variables ; tels sont les oxides de cuivre, de plomb et de bismuth ;

3°. Que les oxides qui retiennent avec force leur oxygène, et qui changent très peu de couleur, lorsqu'ils en ont perdu une portion, sont les plus propres à remplir cet objet, tel est particulièrement l'oxide d'étain, qui abandonne facilement son dissolvant, qui a une forte affinité avec les parties colorantes, et qui leur prête une base très blanche et propre à donner de l'éclat à leurs nuances sans les altérer par le mélange d'une autre couleur. L'oxide de zinc a une partie de ces propriétés.

Pour rendre raison des couleurs qui résultent de la combinaison des parties colorantes avec la base que leur donne un mordant, il faut encore faire attention à la proportion dans laquelle les parties colorantes s'unissent avec cette base ; ainsi la dissolu-

tion d'étain qui forme un précipité très abondant avec une dissolution de parties colorantes, et qui prouve par là que l'oxide d'étain entre en grande proportion dans le précipité, influe beaucoup plus par la blancheur de la base sur la couleur du précipité que la dissolution du zinc et que celle d'alun, qui ne forment ordinairement qu'un précipité beaucoup moins considérable. Les précipités produits par ces deux dernieres substances retiennent, à peu de chose près, la couleur naturelle des parties colorantes.

Il faut donc distinguer dans l'action des mordants les combinaisons qui peuvent se former par leur moyen entre les parties colorantes, l'étoffe et l'intermède, les proportions de la substance colorante et de l'intermède, les modifications de couleur qui peuvent résulter de l'alliage de la couleur des parties colorantes et de celles de la base à laquelle elles sont unies, et enfin les changements que les parties colorantes peuvent éprouver par la combustion qui peut être produite par l'intermède.

Les astringents ne doivent pas la qualité qui les distingue à un acide ou à un autre principe identique, mais à la propriété qu'ils

ont de se combiner avec l'oxide de fer, de le ramener à l'état d'oxide noir, et de prendre eux-mêmes une couleur rembrunie par la combustion qu'ils éprouvent par là.

La noix de galle qu'il faut regarder comme le type des astringents, éprouve facilement une légere combustion qui lui donne une couleur brune foncée; mais cette combustion, qui n'exige qu'une petite quantité d'oxygène, s'arrête bientôt sans porter atteinte à ses propriétés.

Cette substance doit sa stabilité à la grande proportion de charbon qu'elle contient; et comme elle a la propriété de se combiner avec quelques substances végétales, avec plusieurs parties colorantes et principalement avec les substances animales, elle sert d'intermède entre elles et leur communique sa stabilité.

---

## SECTION II.

## Des opérations de la Teinture en général.

### CHAPITRE PREMIER.

*Des différences qui distinguent la laine, la soie, le coton et le lin, et des opérations par lesquelles on dispose ces substances à la teinture.*

#### ARTICLE PREMIER.

*Considérations sur la différence des substances animales et des substances végétales.*

L'ON ne peut se flatter de rendre raison de plusieurs propriétés qui dépendent de la composition des corps organisés ; toutefois les connoissances que nous avons acquises sur la composition des substances végétales et des substances animales, peuvent nous faire entrevoir la cause des dispositions différentes que la laine, la soie, le coton, le

lin, ont à s'unir avec les parties colorantes et avec les bases que peuvent leur fournir les mordants.

La laine et la soie appartiennent aux substances animales ; le coton, le lin et le chanvre aux substances végétales.

Ce qui distingue principalement les substances animales des végétales dans leur composition, c'est que les substances animales contiennent abondamment un principe particulier, l'*azote* qui, lorsqu'il est dans l'état élastique, forme ce qu'on a appelé gaz *phlogistiqué*, air *phlogistiqué*, et qui ne se trouve qu'en petite quantité dans les substances végétales ; 2.° que les substances animales contiennent beaucoup plus d'hydrogène ou base du gaz inflammable.

De ces deux causes viennent les différences qu'on observe dans la distillation des substances animales et végétales. Les premieres produisent beaucoup d'ammoniaque, qui est un composé d'azote et d'hydrogène ; les secondes en donnent fort peu, et même elles donnent ordinairement un acide. Les premieres donnent beaucoup d'huile dont le principe dominant est l'hydrogène, qui a une grande disposition à se volatiliser et à

se séparer à un degré de température un peu élevé ; et les secondes quelquefois n'en fournissent pas une quantité sensible. Par une suite de cette composition, les substances animales produisent en brûlant, une flamme vive qui éclate dans le commencement ; mais cette flamme est, pour ainsi dire, promptement étouffée par le charbon qui se forme et qui a lui-même des caractères particuliers ; leur combustion est accompagnée d'une odeur pénétrante, qui est due à l'ammoniaque et à l'huile qui se forment, et qui échappent à l'inflammation : elles sont sujettes à la putréfaction dans laquelle l'ammoniaque se forme, comme dans la distillation, par l'union plus intime de l'azote et de l'hydrogène, au lieu que les substances végétales subissent une fermentation spiritueuse ou acide. Je ne fais qu'indiquer ici ces idées que j'ai développées dans quelques mémoires.

Les substances animales contenant beaucoup de principes disposés à prendre l'état élastique, ont moins d'adhérence que les végétales dans leurs molécules, et plus de dispositions à se combiner avec d'autres substances.

De là elles sont plus sujettes à être détruites par différents agents et plus disposées à se combiner avec les parties colorantes.

Ainsi les alkalis fixes purs ou caustiques détruisent les substances animales, parcequ'ils se combinent avec elles, qu'ils s'en saturent, et ils perdent par là leur causticité (*Mém. de l'ac.* 1783).

De cette action des alkalis sur les substances animales il résulte que ces substances ne peuvent soutenir les lessives, et que l'emploi des alkalis ne peut se faire qu'avec beaucoup de réserve dans les procédés par lesquels on les teint, au lieu qu'on n'a point à redouter l'usage des alkalis pour les substances végétales.

L'acide nitrique et l'acide sulfurique ont aussi beaucoup d'action sur les substances animales ; le premier les décompose, en dégage l'azote, en sépare de la graisse et forme de l'acide carbonique et de l'acide oxalique avec une partie de l'hydrogène et une partie du charbon ; le second en dégage du gaz inflammable, probablement du gaz azote, et réduit les autres principes dans l'état charbonneux.

La soie paroît se rapprocher un peu des

substances végétales par une disposition moins grande à se combiner avec les parties colorantes et par plus de résistance à l'action des alkalis et à celle des acides ; ce qui peut venir ou de ce que les mêmes principes s'y trouvent plus intimement combinés que dans la laine, ou plus probablement de ce qu'il s'y trouve moins d'azote et d'hydrogène : mais quoique l'action que les alkalis et les acides exercent sur la soie soit moins vive que sur la laine, il faut néanmoins en faire usage avec beaucoup de précaution, parceque l'éclat des couleurs qu'on désire dans la soie paroît dépendre du poli de sa surface, et qu'il n'y faut pas porter atteinte.

Le coton résiste mieux que le lin et le chanvre à l'action des acides, et c'est avec peine qu'on vient à bout de le détruire même par l'acide nitrique.

## ART. II.

### *De la laine.*

Les principales différences de la laine consistent dans la longueur et dans la finesse de ses filaments. Celle dont les filaments ont une grande finesse est réservée pour les draps les plus fins. La plus belle nous

vient d'Espagne. M. d'Aubenton a prouvé qu'on peut s'en procurer en France qui ne le cede pas à celle d'Espagne, en faisant parquer les moutons pendant toute l'année et en choisissant avec soin les béliers. Comme la vue simple trompe facilement sur la finesse de la laine, qu'il est pourtant important aux manufacturiers de connoître avec précision, il a donné le moyen de parvenir à cette précision en se servant d'un micromètre pour comparer au microscope la finesse des laines qu'on veut examiner avec celle des laines qu'on choisit pour terme de comparaison (1).

Quoique la laine longue ait moins de finesse que celle d'Espagne, et qu'elle ne puisse servir aux draps fins, elle est cependant d'une usage très utile pour les draps qu'on connoît sous le nom de draps anglois ; et comme les moutons qui la donnent ont des toisons beaucoup plus fortes, les avantages qu'ils procurent ne sont pas inférieurs à ceux des laines fines, d'autant plus que les draps qu'on fabrique avec leur

---

(1) Mém. de l'acad. 1779. Instructions pour les bergers et pour les propriétaires de troupeaux.

laine étant moins chers, sont d'un débit beaucoup plus étendu; et c'est en partie à l'abondance de cette laine que les Anglois doivent la prospérité de leur commerce. Mais la race des moutons qui donne l'une ou l'autre espece de laine, a des rapports avec la nature des pâturages, qui doit déterminer sur le choix qu'on en fait.

Il est d'une telle importance pour notre industrie de multiplier nos troupeaux et de perfectionner nos laines, qu'on ne doit perdre aucune occasion de réveiller l'attention du public sur cet objet.

La laine est naturellement enduite d'une espece de graisse qu'on appelle suint; cet enduit la préserve des teignes (1); de sorte qu'on ne lui fait subir le dégraissage que lorsqu'on se dispose à la teindre ou à la filer.

Pour dégraisser la laine, on la met environ un quart-d'heure dans une chaudiere qui contient une quantité suffisante d'eau mêlée d'un quart d'urine putréfiée, et échauffée au point de pouvoir seulement y souffrir la

(1) Reaumur a observé qu'il suffisoit de frotter avec la laine grasse une étoffe pour la préserver des teignes. (Mém. de l'acad. 1728.)

main, en la remuant de temps en temps avec des bâtons : on la leve ensuite et on la met égoutter ; on la porte de là dans une grande corbeille placée dans une eau courante, et on la remue jusqu'à ce que la graisse en soit entièrement sortie et ne rende plus l'eau laiteuse ; on la retire alors et on la met égoutter. Elle perd quelquefois dans cette opération plus d'un cinquieme de son poids. Il est important que le dégraissage se fasse avec soin, parceque la laine en est mieux disposée à recevoir la teinture.

L'ammoniaque ou alkali volatil qui s'est formé dans l'urine putréfiée se combine avec le suint, forme une espece de savon avec lui, et par là le rend soluble dans l'eau.

On teint la laine en toison, ou sans être filée, principalement lorsqu'elle est destinée à former des draps de couleurs mélangées, ou bien on la teint lorsqu'elle est filée ; elle est alors destinée principalement aux tapisseries, mais le plus ordinairement c'est sous la forme de drap qu'elle est mise en teinture.

Lorsqu'on teint la laine en toison, ses filaments isolés absorbent une plus grande quantité de parties colorantes que lorsqu'elle

est filée ; par la même raison, la laine filée en consomme plus que le drap : mais les draps présentent entre eux beaucoup de variété, selon leur degré de finesse et leur tissu plus ou moins serré ; de plus, la différence des dimensions qu'on leur donne, les qualités variables des ingrédients de teinture dont on se sert, et les circonstances différentes des opérations, empêchent qu'on ne puisse donner confiance aux doses précises que l'on trouve prescrites dans les procédés qui sont décrits. Cette considération doit s'étendre à toutes les teintures.

Pour la plupart des couleurs, la laine a besoin d'être préparée par un bain dans lequel on la fait bouillir avec des substances salines, et principalement avec l'alun et le tartre ; c'est ce qu'on appelle le bouillon, que l'on aura soin de décrire dans les différents procédés : mais il y a des teintures pour lesquelles la laine n'a pas besoin de ces préparations ; alors, il faut la bien mouiller dans l'eau tiede, et ensuite l'exprimer ou la laisser égoutter. C'est une précaution qu'il faut prendre généralement pour toutes les substances qu'on veut teindre, pour que la couleur s'y introduise plus facilement et qu'elle puisse s'y distribuer également.

M. Monge a expliqué le méchanisme du feûtrage et les effets du foulage par la conformation extérieure de la laine et des poils des animaux. Il a fait sur cet objet des observations curieuses (1), dont je vais rapporter les principales.

L'on ne peut rien découvrir de particulier par le moyen du microscope à l'extérieur des brins de laine et des poils des animaux ; cependant, « les surfaces de ces objets ne » sont pas lisses ; elles doivent être formées » ou de lamelles qui se recouvrent les unes » les autres de la racine à la pointe, à- » peu-près comme les écailles de poissons » se recouvrent de la tête de l'animal vers » la queue, ou peut-être mieux encore des » zones superposées, comme on l'observe dans » les cornes.

» Si d'une main on prend un cheveu par » la racine et qu'on le fasse glisser entre » les deux doigts de l'autre main, de la ra- » cine vers la pointe, l'on n'éprouve pres- » que aucun frottement, aucune résistance, » et l'on n'entend aucun bruit ; mais si, en

(1) Observations sur le méchanisme du feûtrage. (Ann. de Chym., T. VI.)

» le pinçant par la pointe, on le fait glis-
» ser de même entre les doigts de l'autre
» main, de la pointe vers la racine, on
» éprouve une résistance qui n'avoit pas lieu
» dans le premier cas, et il se produit un
» frémissement perceptible au tact, et qui
» se manifeste encore par un bruit sensible
» à l'oreille.

» On voit déjà que la contexture de la
» surface du cheveu n'est pas la même de
» la racine vers la pointe que de la pointe
» vers la racine, et qu'un cheveu, lorsqu'il
» est pressé, doit éprouver plus de résistance
» pour glisser et prendre un mouvement pro-
» gressif vers la pointe que pour glisser vers
» la racine; mais comme c'est cette contex-
» ture elle-même qui fait l'objet principal
» de ce mémoire, il est nécessaire de la
» confirmer encore par quelques autres obser-
» vations.

» Si, après avoir saisi un cheveu entre
» le pouce et l'index, on fait glisser les
» deux doigts alternativement l'un sur l'autre
» et dans le sens de la longueur du cheveu,
» le cheveu prend un mouvement progressif
» dans le sens de sa longueur, et ce mou-
» vement est toujours dirigé vers la racine.

» Cet effet ne tient ni à la nature de la peau
» des doigts ni à sa contexture, car si on
» retourne le cheveu de manière que la
» pointe soit à la place de la racine, réci-
» proquement le mouvement a lieu en sens
» contraire, c'est-à-dire qu'il est toujours
» dirigé vers la racine.

» Ces observations, auxquelles M. Monge
» en ajoute quelques autres, sont toutes
» rapportées sur le cheveu pris pour ex-
» emple ; mais elles ont également lieu pour
» les crins, pour les brins de laine, et en
» général pour les poils de tous les animaux.
» La surface de tous ces objets est donc for-
» mée de lamelles rigides, superposées ou
» tuilées de la racine à la pointe, qui per-
» mettent le mouvemeut progressif vers la
» racine et s'opposent à un semblable mou-
» vement vers la pointe.

» C'est cette conformation qui est la prin-
» cipale cause de la disposition au feûtrage
» qu'ont en général les poils de tous les
» animaux.

» En effet le chapelier, en frappant avec
» la corde de son archet les flocons de laine,
» détache et isole en l'air chacun des brins
» en particulier ; ces brins retombent les
uns

» uns sur les autres et dans toutes sortes de
» directions sur la table, où ils forment une
» couche d'une certaine épaisseur; puis
» l'ouvrier les recouvre d'une toile qu'il
» presse avec les mains étendues et en
» agitant les mains dans différens sens. La
» pression rapproche les brins de laine les
» uns des autres et multiplie leurs points de
» contact; l'agitation leur donne à chacun
» un mouvement progressif dirigé vers la
» racine; au moyen de ce mouvement, les
» brins s'entrelacent, et les lamelles de
» chaque brin, en s'accrochant à celles des
» autres brins qui se trouvent dirigés en sens
» contraire, maintiennent le tout dans la
» contexture serrée que la pression lui a
» fait prendre. A mesure que le tissu se
» serre, la pression des mains doit augmen-
» ter, tant pour le serrer davantage que
» pour entretenir le mouvement progressif
» des brins et leur entrelacement, qui éprouve
» alors une difficulté plus grande; mais,
» dans toute cette opération, les brins de
» laine s'accrochent seulement les uns avec
» les autres, et non pas à la toile, dont les
» fibres, comme nous l'avons déjà dit, sont

» lisses et ne présentent pas la même faci-
» lité à cet égard.

» La conformation de la surface des brins
» de laine et des poils des animaux ne cons-
» titue pas seule leur disposition au feûtrage;
» il ne suffit pas que chaque brin puisse
» prendre un mouvement progressif vers la
» racine; il ne suffit pas que les lamelles
» inclinées, en s'accrochant les unes aux
» autres, maintiennent le tissu dans l'état
» où le met la compression : il faut encore
» que les brins ne soient pas droits comme
» des aiguilles; par la suite de l'agitation,
» chacun d'eux continueroit son mouvement
» progressif sans changer de direction, et
» l'effet de l'opération seroit de les écarter
» tous du centre sans produire aucun tissu.
» Il faut donc que chaque brin soit tortillé :
» que l'extrémité qui est du côté de la racine
» soit disposée à changer perpétuellement de
» direction, à s'entrelacer autour de nou-
» veaux brins, et à revenir sur le brin lui-
» même si elle y est déterminée par quelque
» changement dans la position du reste de
» son étendue. C'est parce que la laine est
» naturellement conformée de cette maniere
» qu'elle est si propre au feûtrage, et qu'on

» peut l'y employer sans qu'il soit nécessaire
» de lui faire subir aucune préparation an-
» térieure.

» Mais les poils de lievre, de lapin, de
» castor, sont naturellement droits; ils ne
» peuvent être employés seuls au feûtrage
» qu'après avoir subi une opération préli-
» minaire que l'on nomme *secrétage*, et
» qui consiste à les frotter, avant le dé-
» pouillement, avec une brosse imprégnée
» d'une dissolution de mercure dans l'acide
» nitrique : cette dissolution, en agissant d'un
» côté seulement sur la substance même des
» poils, altere leur direction en ligne droi-
» te, et leur communique la disposition
» au feûtrage dont la laine jouit naturelle-
» ment.

» L'opération du *foulage* des étoffes de
» laine a un si grand rapport avec le feû-
» trage, que nous ne pouvons nous dispenser
» d'entrer ici dans quelques détails à ce sujet.

» Les aspérités dont les brins de laine sont
» hérissés à leur surface et la disposition que
» les brins ont à prendre un mouvement
» progressif dirigé vers la racine, est un
» obstacle à la filature de la laine et à la
» confection des étoffes. On est obligé pour

» filer la laine de la tisser, ensuite d'enduire
» tous les brins d'une couche d'huile qui,
» remplissant les cavités, rende les aspérités
» moins sensibles, de même qu'on met une
» couche d'huile sur une lime douce quand
» on veut la rendre plus douce encore.
» Lorsque la piece d'étoffe est fabriquée,
» il faut la purger de cette huile, qui lui
» donne une odeur désagréable, qui est
» une sorte de mal-propreté, et qui seroit
» un obstacle à la teinture qu'on voudroit
» lui donner; et pour cela on les porte
» à la foulerie où on les pile avec des mail-
» lets dans une auge pleine d'eau, dans
» laquelle on a délayé de l'argille. L'argille
» se combine avec l'huile, qu'elle rend so-
» luble dans l'eau; le tout est entraîné par
» l'eau nouvelle que la machine elle-même
» y fait arriver; et au bout d'un certain
» temps l'étoffe est dégraissée.

» Mais le dégraissage n'est pas l'unique
» objet du foulage; les pressions alternatives
» que les maillets exercent sur la piece d'é-
» toffe, sur-tout lorsque le dégraissage est
» avancé, produisent un effet analogue à
» celui de la pression des mains du chapelier;
» les brins de laine qui composent un des

» fils de la chaîne ou de la trame, prennent
» un mouvement progressif, s'introduisent
» dans un des fils voisins, puis dans ceux
» qui les suivent, et bientôt tous les fils,
» tant de la chaîne que de la trame, sont
» feûtrés ensemble. L'étoffe, après avoir
» subi un raccourcissement dans ses deux
» dimensions, participe de la nature de la
» toile et de celle du feûtre; on peut la
» couper sans qu'elle soit exposée à se dé-
» filer, et l'on n'est pas obligé à ourler les
» différentes pieces qui entrent dans la com-
» position d'un vêtement. Si c'est un tricot
» ordinaire de la laine, la maille n'est plus
» exposée à couler lorsqu'elle vient à s'é-
» chapper; enfin les fils de la chaîne et de la
» trame n'étant plus aussi distincts ni séparés
» d'une maniere aussi tranchée, l'étoffe,
» qui d'ailleurs a pris plus d'épaisseur, forme
» un vêtement plus chaud. »

## ART. III.

### *De la soie.*

La soie est naturellement enduite d'une substance que l'on a regardée comme une gomme, et à laquelle elle doit sa roideur

et son élasticité. Celle qui est la plus ordinaire dans nos climats, contient outre cela une partie colorante jaune.

La plus grande partie des usages auxquels on destine la soie, exige que non seulement elle soit privée de sa partie colorante, mais encore de la gomme. On remplit ce double objet par le moyen du savon, et l'on donne le nom de décreusage à l'opération par laquelle on lui procure la souplesse et la blancheur.

Le décreusage ne doit pas être aussi parfait pour les soies qui doivent être teintes que pour celles qui sont destinées au blanc, et même il doit être différent selon les couleurs qu'on se propose de donner à la soie. Cette différence consiste principalement dans la proportion du savon qu'on emploie ; ainsi, pour les couleurs ordinaires, on se contente de faire cuire la soie pendant 3 ou 4 heures dans une dissolution de vingt livres de savon sur cent livres de soie, ayant soin de remplir de temps en temps la chaudiere avec de l'eau, pour avoir toujours une quantité de bain suffisante. On augmente la quantité de savon pour les soies qui doivent être teintes en bleu, et sur-tout pour celles qui doivent

l'être en ponceau, cerise, etc., parce qu'il est nécessaire que pour ces couleurs le fond soit plus blanc que pour les couleurs moins délicates. L'on indique, en traitant de chaque couleur, les quantités de savon qui conviennent à la soie qui doit la recevoir.

Lorsque la soie doit être employée en blanc, on lui fait subir trois opérations: la premiere se nomme le dégommage; elle consiste à tenir les mateaux dans une dissolution de trente livres de savon pour cent livres de soie: cette dissolution doit être très chaude, mais sans bouillir: quand la partie des mateaux qui trempe est entièrement dégommée, ce que l'on reconnoît à la blancheur et à la flexibilité que la soie prend, on retourne les mateaux sur les bâtons pour faire subir la même opération à la partie qui n'avoit point trempé, et on les retire du bain en les chevillant à mesure que le dégommage est achevé.

La seconde opération est la cuite. On enferme les soies dans des sacs de grosse toile, vingt-cinq à trente livres de soie dans chaque sac qu'on appelle *poche :* on prépare un bain de savon semblable au premier, en diminuant la quantité de savon, et on les fait bouillir

pendant une heure et demie, ayant soin de remuer les sacs, pour que ceux qui touchent le fond de la chaudiere n'éprouvent pas une chaleur trop forte.

La troisieme opération s'appelle blanchiment. Cette opération est principalement destinée à donner à la soie une légère nuance qui rende le blanc plus agréable, et selon laquelle on donne différents noms au blanc; ainsi on distingue le blanc de la Chine, le blanc d'argent, le blanc azuré, le blanc de fil. On fait une dissolution de savon, de maniere qu'en la battant, elle donne une écume qui fait juger si elle est d'une force convenable; et, pour le blanc de la Chine, qui doit avoir un œil un peu rouge, on y ajoute un peu de rocou, ensuite on y lise la soie jusqu'à ce qu'elle ait pris la nuance qu'on desire. On donne aux autres blancs un œil plus ou moins bleu par le moyen de l'azure qu'on ajoute à la dissolution de savon; mais on en a déjà mis dans la cuite.

Pour préparer l'azur, on prend du bel indigo, et après l'avoir lavé deux ou trois fois dans de l'eau médiocrement chaude, on le pile bien dans un mortier et on jette de l'eau bouillante dessus: on le laisse re-

poser, et l'on se sert de la liqueur qui ne retient que les parties les plus subtiles ; c'est ce qu'on appelle azur. On peut substituer à l'azur un peu de bain d'une cuve neuve d'indigo.

A Lyon, où l'on donne un blanc plus éclatant qu'à Paris, l'on n'emploie point de savon pour la troisieme opération ; mais après la seconde, on lave les soies, on les soufre, on les passe à l'azur sur de l'eau de riviere. Dans cette méthode, il est important de se servir d'une eau qui soit bien claire.

Lorsque les soies sont bien unies et qu'elles ont pris la nuance qu'on desire, on les tord et on les fait sécher.

Le blanc qu'on obtient par les moyens qu'on vient d'indiquer, n'est point encore assez éclatant pour les soies qui sont destinées aux étoffes blanches ; mais il faut encore les exposer à la vapeur du soufre : cette opération est décrite à l'article du soufre.

Comme le savon paroît altérer le lustre de la soie, l'académie de Lyon proposa en 1761, pour le sujet d'un prix, de trouver une méthode de décreuser les soies sans savon, et ce prix fut décerné à M. Rigaut de S.-Quentin, qui proposa de substituer au savon une

dissolution de sel de soude ou carbonate de soude étendu dans une suffisante quantité d'eau pour ne point altérer la soie ; mais il faut qu'on ait trouvé d l'inconvénient à employer ce moyen, puisqu'on n'en fait pas usage, quoiqu'il soit connu et qu'il soit facile à pratiquer.

M. l'abbé Collomb (1) a publié sur le décreusage de la soie par la seule action de l'eau, des observations qui méritent beaucoup d'attention. S'étant apperçu qu'un écheveau de soie jaune qu'il avoit fait bouillir environ trois heures dans de l'eau ordinaire, avoit perdu près d'un huitième de son poids, il réitéra deux fois l'ébullition, et porta par ce moyen la diminution du poids presque jusqu'au quart.

La soie qui a éprouvé cette perte de poids, conserve cependant une couleur jaune, ou plutôt une couleur de chamois qui la met hors d'état de servir aux étoffes destinées à rester blanches, ou à recevoir quelques couleurs dont la beauté dépend de la blancheur des fonds auxquels on les applique ; mais elle prend très bien les couleurs aux-

(1) Observations sur la dissolution du vernis de la soie. Journ. de Phys. Août 1785.

quelles sa teinte ne peut nuire ; ainsi le noir qu'elle a pris a paru préférable à celui de la soie décreusée par le savon.

Après cette opération, la soie reste très forte et très nerveuse ; des fils comparés avec des fils semblables décreusés par le savon, ont porté des poids qui faisoient rompre les derniers.

Il faut huit heures d'une forte ébullition pour dissoudre tout le vernis de la soie ; et par là elle perd un peu plus du quart de son poids ; mais l'ébullition doit être plus longue lorsque le barometre est bas, parce que plus le poids de l'atmosphere est grand, plus est élevé le degré de chaleur que l'eau prend dans l'ébullition.

Cette considération porta M. Collomb à éprouver l'ébullition de la soie dans un digesteur de Papin, et effectivement il ne lui fallut qu'une heure et quart pour opérer la dissolution complete du vernis, quoique le degré de chaleur eût été inférieur à celui qui a dû produire les effets observés par les physiciens dans cette ébullition concentrée.

J'ai vu un échantillon d'une étoffe de soie décreusée par M. Collomb ; elle m'a paru avoir les qualités annoncées par l'au-

teur; mais elle avoit moins de souplesse et de douceur que la soie décreusée par le savon.

M. le Camus, savant naturaliste de l'académie de Lyon, m'a remis une petite quantité de la substance qui a été séparée de la soie par le moyen de l'eau, dans une opération de M. Collomb : cette matiere étoit noire, cassante, brillante dans ses fractures; elle a donné dans la distillation les produits des substances animales; elle s'est dissoute facilement dans l'eau chaude, et a laissé très peu de chose sur le filtre; la dissolution, qui est claire et d'une couleur jaune verdâtre, n'a pas été altérée sensiblement par les acides ni par les alkalis.

La dissolution d'alun y a produit un précipité d'un blanc sale; celle de sulfate de cuivre, un précipité noir brun; celle de sulfate de fer, un précipité brun; la dissolution nitro-muriatique d'étain, un précipité blanc; l'acétite de plomb, un précipité brun.

Tous ces précipités sont peu abondants et plus ou moins visqueux. L'infusion de noix de galle et celle de sumac y produisent un précipité blanc.

L'alcohol ne dissout point cette substance même par l'ébullition, mais seulement une partie colorante jaune : cette dissolution a laissé, par l'évaporation, un résidu en écailles d'un jaune de succin. J'ai mêlé quelques gouttes d'acide muriatique à deux onces à-peu-près d'alcohol que j'ai fait bouillir sur vingt grains de gomme de la soie, alors la dissolution s'en est faite ; mais par le refroidissement, cette substance a pris la forme de gelée.

La substance qu'on enlève à la soie dans le décreusage est donc de nature animale ; d'où vient que les eaux de savon qui ont servi au décreusage se putréfient promptement : quand elle n'est plus retenue par l'affinité qu'elle a avec la soie, elle se dissout facilement dans l'eau, et non dans l'alcohol. Quoiqu'elle ne soit pas de nature végétale, on voit que le nom de gomme lui convient assez. La partie colorante jaune se dissout dans l'alcohol. Quand cette partie est séparée, la gomme est brune : il y a apparence que cette couleur lui vient de la chaleur qu'elle éprouve dans l'ébullition, puisque lorsqu'on n'enlève que la partie colorante jaune par le procédé de M. Baumé, dont on va parler, la soie reste blanche.

Dans le procédé de M. Collomb, la gomme est enlevée et n'emporte avec elle qu'une partie des molécules colorantes jaunes ; et, dans le décreusage par le savon, la gomme et les parties colorantes jaunes sont enlevées à la soie.

J'ai fait bouillir la soie jaune dans une cornue où les vapeurs un peu plus contenues qu'à l'air libre, devoient produire un degré de chaleur un peu supérieur à celui de l'ébullition en plein air ; après quatre heures d'ébullition, la soie avoit perdu près du quart de son poids, mais elle avoit retenu sa couleur en grande partie. J'ai fait bouillir de la même manière un échantillon dans une eau chargée de sel marin : il est devenu plus blanc, cependant il a moins perdu de son poids, quoique le degré de chaleur ait été certainement augmenté par la résistance que le sel apporte à l'évaporation : une partie du sel marin s'est peut-être combinée avec la soie. On pourroit essayer d'autres sels, et l'on en trouveroit peut-être qui, sans attaquer la soie, pourroient mieux favoriser la dissolution de la gomme et de la partie colorante.

Lorsque la soie est destinée à la fabrication des blondes et des gazes, elle doit

conserver la roideur et l'élasticité qui lui sont naturelles ; la plus grande partie de celle qui est produite dans nos climats, a une couleur jaune, et c'est de la soie blanche de la Chine qu'on fait principalement usage pour ces objets ; mais comme elle s'élève à un prix qui ne permet pas à nos fabricants de soutenir la concurrence des Anglois par lesquels elle nous parvient, et comme ces derniers réservent la plus belle pour leurs fabriques, l'on a cherché les moyens de priver la soie jaune de sa partie colorante sans attaquer sa gomme, et par conséquent sans la priver de son élasticité. M. Baumé a résolu ce problême intéressant ; mais il a tenu son procédé secret : quelques artistes auxquels il l'avoit confié, ou dirigés par quelques indications, ont réussi à exécuter ce procédé ; cependant il paroît sujet à des accidents qui en augmentent les frais par les pertes qu'ils occasionnent, de sorte que jusqu'à présent il ne s'en est pas soutenu d'établissement malgré les avantages qu'il présente à notre industrie. L'on va indiquer ce qui a transpiré dans le public sur ce procédé.

On mêle une petite quantité d'acide muriatique avec l'alcohol et on y plonge la soie.

Il faut que l'acide muriatique soit pur, et ne contienne pas d'acide nitrique, parce que celui-ci jauniroit la soie. Il paroît que ce qu'il y a de plus difficile dans le procédé est de donner un blanc égal, sur-tout lorsqu'on opère sur de grandes quantités. Il paroît encore que l'on éprouve beaucoup de difficultés à dessécher la soie blanche sans qu'elle se ride ; il faut sans doute la tenir dans un état d'extension pendant la dessiccation. Le procédé seroit trop dispendieux si l'on ne retiroit l'alcohol qui s'est chargé de la partie colorante pour le faire servir à des opérations subséquentes. Il faut donc le distiller à une légère chaleur dans un vaisseau de verre ou de terre cuite.

Il paroît, d'après les expériences que j'ai rapportées plus haut, que l'acide muriatique sert dans ce procédé à ramollir la gomme pour permettre à l'alcohol de dissoudre la partie colorante qui lui est combinée.

L'alunage doit être considéré comme une des opérations générales de la teinture en soie, parce que sans l'alun, la plupart des couleurs qu'on applique sur la soie, nauroient ni beauté ni solidité.

Pour exécuter l'alunage, on met dans une

tonne

tonne ou baquet d'environ quarante ou cinquante seaux d'eau, quarante ou cinquante livres d'alun de Rome, qu'on a fait dissoudre d'abord dans une chaudiere pleine d'eau suffisamment chaude ; en remuant avec soin pendant le mélange pour prévenir la crystallisation de l'alun.

Après avoir lavé les soies en leur donnant une batture et même en les tordant sur la cheville pour en extraire le savon qu'elles peuvent avoir retenu, on les plonge dans le bain d'alun, on les y laisse ensuite 8 à 9 heures, aprés quoi on les tord à la main sur la tonne, et on les porte à la riviere pour les laver.

On peut passer dans un bain tel que le précédent jusqu'à cent cinquante livres de soie sans qu'il soit nécessaire d'y ajouter de nouvel alun ; mais quand on s'apperçoit que ce bain commence à s'affoiblir, ce que l'habitude fait distinguer par la saveur, on fait dissoudre vingt ou vingt-cinq livres d'alun, que l'on met dans le bain comme la premiere fois, et l'on continue à renouveller ainsi le bain jusqu'à ce qu'il commence à prendre une mauvaise odeur ; alors on achève de l'épuiser en y passant les soies destinées à des couleurs sombres, telles que les bruns,

les marrons, et on le jette pour en former un nouveau.

On fait toujours aluner les soies à froid, parce que lorsqu'on les a fait aluner dans un bain chaud, elles sont sujettes à perdre une partie de leur lustre.

## ART. IV.

### *Du coton.*

Le coton est le duvet ou la bourre qui est contenue dans la silique d'un arbre ou arbrisseau qui croît dans les pays chauds. On sépare ce duvet des semences qu'il enveloppe, par le moyen d'une espece de moulin.

Le climat a une grande influence sur les qualités du coton, et les especes du cotonier semblent s'assortir à sa chalenr (1); mais il s'en trouve une grande variété dans les isles de l'Amérique; et il paroît, par ce qu'en dit M. Bennet (2), que les colons ont négligé

(1) Essai sur les caracteres qui distinguent les cotons des diverses parties du monde, etc; par M. Quatremere Disjonval.

(2) Transactions of the society instituted at London, for the encouragements of arts, manufactures and commerce. vol. 1.

jusqu'à présent de faire un choix des especes qui seroient les plus avantageuses, et que par là ils ont perdu une grande partie des avantages qu'ils pouvoient retirer de cette production précieuse.

Les principales différences du coton consistent dans la longueur de ses filaments, leur finesse, leur solidité et leur couleur.

La couleur du coton varie depuis le jaune foncé jusqu'au blanc ; le plus coloré est celui de Siam et du Bengale, et souvent on en fait des étoffes auxquelles on conserve sa couleur naturelle. Les especes les plus belles ne sont pas les plus blanches ; mais il faut les blanchir par des procédés semblables à ceux dont on se sert pour blanchir le lin. Il faut cependant des opérations moins multipliées et moins longues pour le coton que pour le lin. L'on peut substituer à ces opérations l'acide muriatique oxygéné ; au moins, avec l'avantage du temps (1), on lui donne même par ce moyen un blanc plus beau que par le blanchiment ordinaire, et il paroît plus disposé à prendre de belles couleurs à la teinture, selon l'observation de

(1) Ann. de chym. T. II.

M. Décroisille. J'ai blanchi avec succès des cotons jaunes de S.-Domingue dont une couleur désagréable et tenace a fait prohiber le commerce.

Pour disposer le fil de coton à recevoir la teinture, on lui fait subir une opération qu'on appelle le décreusage. Quelques uns le font bouillir dans de l'eau sûre ; mais le plus souvent on se sert d'une lessive alkaline : on y fait bouillir le coton pendant deux heures, aprés cela on le tord ; on le rince à la riviere jusqu'à ce que l'eau en sorte claire, et on le fait sécher.

On fait tremper pendant quelque temps dans de l'eau chargée d'un cinquantieme au plus d'acide sulfurique, les toiles de coton qu'on destine à l'impression, après cela on les lave avec soin dans de l'eau courante et on les fait sécher. J'ai observé que l'acide qui avoit servi à cette opération avoit dissous de la terre calcaire et du fer qui auroient altéré les couleurs.

L'on peut regarder comme une opération générale de la teinture du coton et du lin, l'alunage et l'engallage, qui doivent être employés pour la plus grande partie des couleurs qu'on leur donne.

L'alunage doit se faire à raison de quatre onces d'alun par chaque livre de matiere : on dissout l'alun avec les précautions indiquées dans l'article précédent ; mais l'on y ajoute une dissolution de soude que l'on peut évaluer à un seizieme à-peu-près de soude contre une partie d'alun ; quelques uns y ajoutent une très petite quantité de tartre et d'arsenic. L'on impregne bien le fil de cette dissolution en le travaillant livre par livre ; après quoi l'on verse le restant du bain sur le fil que l'on a réuni dans un vase ; on l'y laisse vingt-quatre heures : au sortir de l'alunage, on le met dégorger dans une eau courante pendant une heure et demie à deux heures, et on le lave. J'ai éprouvé que le coton prenoit environ un quarantieme de son poids dans cette opération.

L'engallage se fait à raison de différentes doses de noix de galle ou d'autres astringents, selon la qualité des astringents et selon l'effet qu'on en veut obtenir.

L'on fait cuire environ deux heures la noix de galle pilée dans une quantité d'eau qui doit être proportionnée à la quantité de fil qui doit être engallée ; ensuite on laisse re-

froidir le bain au point d'y pouvoir tremper la main ; on le partage en parties qu'on rend égales autant qu'on le peut, pour travailler le fil livre par livre, comme on l'a dit pour l'alunage, et on verse de même le reste sur la totalité. On le laisse vingt-quatre heures, sur-tout lorsqu'il est destiné au garançage et au noir, car pour d'autres couleurs, douze à quinze heures peuvent suffire ; après cela on l'exprime et on le fait sécher.

Lorsque l'on donne l'engallage à des étoffes qui ont déjà reçu une couleur, il faut le faire à froid, pour ne pas altérer cette couleur.

J'ai éprouvé que le coton qui avoit été aluné, prenoit un poids plus considérable dans l'engallage que celui qui ne l'avoit pas été ; quoique l'alumine ne se fixe qu'en petite quantité avec le coton, elle lui communique la propriété de se combiner beaucoup mieux avec le principe astringent, de même qu'avec les parties colorantes.

## ART. V.

### *Du lin.*

Comme le lin et le chanvre présentent les mêmes propriétés relativement à la teinture,

on les a ordinairement confondus dans cet ouvrage.

Si le coton est un objet important pour notre industrie, le lin et le chanvre méritent une attention particuliere, et comme production territoriale, et comme la source la plus étendue du travail pour la classe infortunée. C'est une manufacture qui s'étend sur toutes les campagnes, qui se sou-divise depuis la fabrication des cordages jusqu'à celle des batistes; qui rassemble les familles rustiques dans les intervalles des autres travaux, et leur donne quelque part aux douceurs de la société; qui présente une occupation facile à l'enfance qu'elle habitue au travail, et à la vieillesse qu'elle peut soulager.

Une considération qui mérite attention dans un moment où l'on s'occupe du desséchement des marais, et où les petites propriétés doivent se multiplier, c'est que le terrain le plus propre au chanvre est celui des marécages dont on a évacué les eaux, et que cette production convient particulièrement aux petits cultivateurs (1).

---

(1) Instruction familiere sur la culture et le roui du

Le lin doit subir plusieurs préparations avant qu'il puisse recevoir la teinture ; la premiere est le rouissage, par lequel on dispose l'écorce de la plante à être séparée pour servir ensuite à la filature. Le rouissage est une opération d'une telle importance par l'influence qu'elle à sur la qualité et sur la quantité du produit, et par les qualités délétères qu'elle peut communiquer à l'air, qu'il m'a paru convenable de donner une idée des principes par lesquels on peut la diriger.

Il paroît que, dans le rouissage, un suc glutineux qui tient en dissolution la partie colorante verte de la plante, et qui réunit sa partie corticale avec sa partie ligneuse, subit une putréfaction plus ou moins avancée selon la méthode qu'on emploie ; car il se dégage, comme l'a observé M. Rosier (1), du gaz acide carbonique et du gaz inflammable. Cette substance paroît ressembler beaucoup à la partie glutineuse qui est dissoute dans le suc qu'on exprime des plantes vertes, qui se sépare avec les parties co-

---

chanvre à l'usage des gens de la campagne ; par M. de Pertuis.

(1) Essai sur la culture et le rouissage du chanvre par M. l'abbé Rosier.

lorantes, lorsqu'elle éprouve une chaleur voisine de l'ébullition, qui se putréfie et qui donne de l'ammoniaque par la distillation.

Quoique cette substance soit tenue en dissolution dans le suc qu'on exprime des plantes, il y a cependant apparence que l'eau seule ne peut pas la séparer assez complètement de la partie corticale; de là vient que le chanvre qui a été roui dans une eau trop courante, manque de souplesse et de douceur.

Si le rouissage s'exécute dans des eaux stagnantes et croupies, le chanvre y contracte une couleur brune; mais sur-tout il perd de sa solidité, et il s'en exhale des vapeurs qui produisent des maladies meurtrieres.

Il paroît donc que le rouissage s'exécute de la maniere la plus avantageuse dans les routoirs placés sur le bord des rivieres, de maniere que l'eau puisse s'y renouveller assez pour prévenir une putréfaction nuisible au chanvre, et funeste à la santé, pas assez pour empêcher le degré de putréfaction qui est nécessaire pour rendre la substance glutineuse soluble dans l'eau.

M. Rosier a éprouvé que le rouissage s'exécutoit, lorsque le chanvre étoit recouvert d'une couche de terre, et il conseille cette méthode. M. Prozet (1) a proposé de mêler une petite quantité d'alkali caustique dans l'eau dans laquelle on fait le rouissage, pour augmenter sa force dissolvante et pour prévenir la putréfaction; mais il paroît, par les expériences de M. Home, que l'alkali retarde l'opératiou du rouissage, et qu'il rend le lin cassant (2).

Pendant que le lin éprouve le rouissage, et pendant la dessiccation qui a pu précéder et celle qui suit, ses parties colorantes vertes subissent une altération semblable à celle que l'on observe dans la substance verte des plantes qui sont exposées à l'action de l'air et à l'influence de la lumiere; leur couleur passe au jaune, au fauve, et même au brun par la combustion dont j'ai donné la théorie dans la premiere section. Une grande partie est alors soluble dans les alkalis sans avoir besoin de s'oxygéner à un plus grand degré; de sorte qu'en traitant la filasse avec

(1) Mém. sur le rouissage du chanvre.

(2) Essai sur le blanchiment des toiles, p. 370.

une dissolution alkaline, on peut lui ôter une portion considérable des parties colorantes, qui restent peut-être combinées avec une partie du gluten. C'est sur la dissolution de ces parties colorantes qu'est fondé un procédé publié par le prince de S.-Séver, pour obtenir une belle filasse du chanvre (1). Il prescrit de lessiver la filasse du chanvre avec la dissolution de deux parties de soude contre une partie de chaux, ensuite de l'imprégner de savon, de la tenir en digestion, et de la bien laver, enfin de la peigner.

J'ai essayé de blanchir complètement de la filasse par la méthode que j'emploie pour les fils; mais quoique ses filaments doivent par là perdre peu de leur solidité, ils prennent cependant une si grande disposition à se séparer et à se diviser, qu'ils seroient beaucoup plus difficiles à filer, et qu'ils feroient un fil beaucoup moins solide.

J'ai suivi des expériences comparatives sur une filasse préparée par une méthode analogue à celle du prince de S.-Séver, et une filasse de même espece traitée à la maniere ordinaire. La premiere donna une proportion

(1) Journ. de Phys., introd., T. II.

beaucoup plus grande d'étoupes, et le fil qui en provint ne fut pas plus beau que le second, lorsque celui-ci eut éprouvé une lessive; mais le premier étoit moins solide: cependant un avantage, qui mérite considération, c'est que, dans le serançage, la premiere filasse fut exempte de cette poussiere qui est si dangereuse pour les ouvriers.

La beauté qu'on peut donner à la filasse par des lessives préliminaires ne paroît donc pas avoir les avantages que sa belle apparence pourroit faire espérer, puisque l'on ne fait que dissoudre cette portion de la substance colorante qui auroit été entraînée dans les premieres lessives par lesquelles on commence le blanchiment. La grande finesse qu'on lui donne ne peut probablement s'obtenir qu'aux dépens de la longueur des filaments et de leur solidité.

Un curé du département de la Somme a rendu son ministère respectable en se livrant à un objet qui est d'un si grand intérêt pour le bonheur réel du peuple. M. Brâle a établi près d'Amiens une espece d'école publique, dans laquelle il examine et s'occupe à perfectionner la meilleure méthode, soit pour la culture du chanvre, soit pour

le rouissage et la préparation de la filasse (1). Il a un procédé qui ne doit pas avoir les inconvénients que je trouve dans la lessive de la filasse; il rouit le chanvre aussitôt qu'il est tiré de terre; il en sépare l'écorce au sortir du rouissage par une manipulation particuliere, et après l'avoir trempée dans une légere dissolution de savon noir, il la lave avec beaucoup de soin : avant la dessiccation, la partie colorante qui n'auroit plus été soluble que par les alkalis, peut encore être dissoute et être entraînée par l'eau aidée d'un peu de savon; la filasse est donc beaucoup plus blanche; elle se divise davantage sans éprouver cependant une division dangereuse; et l'on épargne les lessives qui doivent précéder le blanchiment.

Le fil ordinaire, et la toile qui en est tissée, contiennent donc une substance colorante qui peut en être enlevée par les simples lessives; mais il y a une portion de cette substance qui est véritablement combinée avec les fibres végétales, et qui ne peut en être enlevée que lorsqu'on l'a dénaturée par la combustion qu'elle éprouve en se

(1) Analyse pratique sur la culture et la manipulation du chanvre.

combinant avec l'oxygène, ainsi que je l'ai expliqué section premiere, chapitre III. Le fil perd, par les opérations du blanchiment, du quart au tiers de son poids.

L'on fait subir au lin qu'on dispose à la teinture, les mêmes opérations qu'au coton pour le décreusage, l'alunage et l'engallage.

---

## CHAPITRE II.

### *Des atteliers et des manipulations de l'art de la teinture.*

SI l'on doit regarder comme un principe général, que les travaux qui s'exécutent en grande manufacture, sont plus avantageux que ceux qui sont isolés, parce que les manipulations se subdivisant, chaque ouvrier s'occupe du même objet, et acquiert par là de la célérité et de la perfection dans l'exécution, et parce que tout étant coordonné, chaque partie du travail vient, pour ainsi dire, se réunir sans perte de temps; ce principe doit encore s'appliquer aux teintures par une raison particuliere, c'est que le résidu d'une opération peut souvent servir à une autre;

un bain qui se trouve trop épuisé pour une couleur, ou même pour ce qu'on appelle les suites d'une couleur, peut servir ou à donner un pied à d'autres étoffes, ou à former un nouveau bain en y mêlant d'autres ingrédients. La noix de galle, qui a été employée à l'engallage de la soie, peut encore être utile à d'autres opérations sur la laine ou sur le coton. On pourroit citer un grand nombre d'exemples pareils.

Il seroit facile, si l'on s'arrêtoit à ces considérations, de prouver combien sont contraires aux progrès de l'art cette division en grand et petit teint, cette classification des teinturiers en soie, en laine et en fil, et ces réglements qui défendoient à un teinturier d'une classe d'avoir chez lui les ingrédients qui étoient destinés à une autre classe. Il me semble qu'il faudroit au contraire encourager les grandes entreprises en teinture, et ceux qui les dirigeroient devroient se faire un plan d'opérations tel qu'il y eût un rapport entre elles toutes, et qu'il ne se fit aucune perte en ingrédients, en temps, en combustible, en main-d'œuvre, et cette disposition devroit être subordonnée aux besoins présumés du commerce.

Il faut qu'un attelier de teinture soit spacieux, éclairé d'un beau jour, et voisin d'une eau courante, autant qu'il est possible; il faut qu'il soit pavé avec chaux et ciment; qu'on y ait ménagé des écoulements faciles pour les eaux et les vieux bains de teinture, et que tout soit disposé pour que la plus grande propreté puisse y régner.

Les chaudieres dont la disposition et la grandeur dépendent des opérations auxquelles elles sont destinées, sont de cuivre rouge ou de cuivre jaune, si ce n'est pour l'écarlate, pour laquelle il est plus avantageux de se servir de chaudieres d'étain, ainsi que pour les autres couleurs délicates, pour lesquelles on fait usage de la dissolution d'étain. Le cuivre jaune est moins sujet à être attaqué par les substances salines et à tacher les étoffes que le rouge. Il est important de bien nettoyer les chaudieres après chaque opération, et celles qui ont une grande capacité doivent avoir à leur fond un tuyau de cuivre qui porte en dehors un robinet, que l'on ouvre quand on veut en vuider les bains.

Au-dessus de chaque chaudiere on perce au manteau de la cheminée ou dans le mur, des

des trous pour y placer des perches, qui servent à y mettre égoutter les écheveaux de laine ou de soie, ou les étoffes dont on n'a que de petites parties à teindre, afin que le bain retombe dans la chaudiere.

On se sert pour les pieces d'étoffe, d'un tour dont les deux extrémités sont posées sur deux fourchettes de fer, qui se placent quand on veut dans des trous pratiqués sur les jantes de bois qui soutiennent les bords de la chaudiere.

Plusieurs teintures en soie, pour lesquelles on ne doit pas employer l'ébullition, s'exécutent dans des vases longs de cuivre ou de bois qu'on appelle barques ou baquets.

Comme la plupart des couleurs qu'on applique sur la soie sont très délicates, elles exigent une prompte dessiccation pour ne pas s'altérer : on a pour cet objet un séchoir qui est une piece échauffée par le moyen d'un poêle : on étend la soie sur une perche suspendue et mobile qu'on appelle branloire, et qu'on tient agitée pour accélérer la dessiccation.

Il faudroit entrer dans de longs détails, si l'on prétendoit décrire tout ce qui doit composer un attelier de teinture, et l'ins-

pection instruit beaucoup plus promptement et plus exactement que ne pourroient le faire de fastidieuses descriptions de ces objets ; d'ailleurs la distribution d'un attelier doit être relative aux opérations auxquelles il est destiné ; elle doit être dirigée de maniere que ces opérations puissent se succéder avec le plus d'avantages.

Mais il seroit à desirer, pour les progrès de l'art et pour ceux de la science elle-même, qu'on réservât un petit emplacement où l'on réuniroit les ustensiles nécessaires aux expériences communes de chymie et aux épreuves de teinture.

Les manipulations de la teinture ne sont ni difficiles ni compliquées : elles ont pour objet d'imprégner la substance qu'on veut teindre, des parties colorantes qui sont tenues en dissolution dans un bain, de faire concourir l'action de l'air, soit à la fixation des parties colorantes, soit à leur éclat, et de dégager avec soin celles qui n'ont pas été fixées dans la substance qu'on vient de teindre. On se contentera de donner une idée de celles qui sont le plus ordinaires.

Lorsqu'on veut teindre des étoffes, et qu'on en a des pieces entières et même plusieurs

à la fois, on se sert du tour dont on a parlé ci-devant ; on enveloppe sur ce tour un bout de l'étoffe, et, en le faisant tourner promptement, il se charge successivement de toute la piece : on le tourne ensuite à contre-sens, pour que la partie de l'étoffe qui a été plongée d'abord la premiere, le soit la derniere à cette seconde immersion, et que par là la teinture soit autant égale qu'il est possible. Si la piece d'étoffe est assez longue, ou si l'on en a plusieurs à teindre de la même couleur, on réunit ensemble les deux bouts et on passe le tour au travers, puis on le pose sur les fourchettes.

Si l'on a à teindre de la laine en toison, on pose sur la chaudiere une espece d'échelle fort large et dont les échelons sont fort rapprochés, et l'on y met la laine pour l'égoutter, l'éventer, ou pour la changer de bain.

Si la laine est en écheveaux, on passe des bâtons dans tous les écheveaux, et la manœuvre est la même que pour la soie et le fil : cette manœuvre consiste à faire tourner sur les bâtons dans le bain les mateaux de soie et les écheveaux de fil ou de laine ; c'est ce qu'on appelle *liser*, et l'on donne au bâton le nom de *lisoir*.

L'orsqu'on a teint les soies et les fils, il faut les tordre pour en exprimer les parties colorantes surabondantes. Cette opération s'exécute sur une piece de bois cylindrique qui est scellée par un bout dans un mur ou dans un poteau, et qu'on appelle *l'espart* : quand on répete plusieurs fois de suite cette opération pour sécher et pour donner du lustre, on l'appelle *cheviller*.

Quand on ajoute dans un bain une certaine quantité d'ingrédients, on dit qu'on lui donne un *brevet* ; et on le *pallie*, lorsqu'on le remue et qu'on le mêle avec un rable.

On donne quelquefois une premiere couleur pour en appliquer ensuite une autre par-dessus, et faire par là une couleur composée ; c'est ce qu'on appelle *donner un pied.*

*Disbroder*, c'est laver la soie de sa teinture ou de son eau de savon dans une petite quantité d'eau à laquelle on donne ensuite le nom de *disbrodure*.

Quand on est obligé de passer plusieurs fois une étoffe dans un même bain, on donne le nom de *passe* à chaque opération partielle.

On *rose* une couleur quand on change le

ton jaune d'une couleur rouge en une nuance qui tire davantage sur le cramoisi ou sur la couleur de roses ; et on *vire* une couleur d'un jaune rouge, quand on la fait tourner à un rouge plus décidé.

Quoique les manipulations de la teinture soient peu variées et qu'elles paroissent fort simples, elles exigent cependant des soins particuliers et un coup-d'œil exercé pour juger des qualités du bain, pour amener et soutenir la chaleur au degré convenable à chaque opération, pour écarter toutes les circonstances qui pourroient produire de l'inégalité dans la couleur, pour juger avec précision si les nuances qui sortent du bain atteignent celles qui servent d'échantillon, et pour établir entre une suite de nuances les rapports que l'on desire. Je ne prétends point parler de la conduite des cuves, et sur-tout de la composition des couleurs qui forment particulièrement l'art, et qui exigent souvent des combinaisons délicates.

---

# CHAPITRE III.

## *Des combustibles.*

COMME les combustibles sont un des principaux objets de dépense dans les teintures, il est très important d'en diminuer la consommation, autant qu'il est possible, et de choisir ceux qui peuvent avec le moins de frais produire l'effet qu'on desire. Il convient donc de répandre la connoissance des principes physiques de la production de la chaleur par la combustion, et des loix selon lesquelles elle se communique, pour qu'on puisse ensuite se guider dans leur application aux différentes circonstances qui peuvent se présenter.

Lorsqu'un corps brûle, aucun de ses principes n'est détruit; seulement ils formoient entre eux une espece de combinaison, et ils se séparent à la haute température à laquelle ils sont exposés, pour en former d'autres avec l'air vital avec lequel ils se trouvent en contact : ceux de ces principes qui ne peuvent pas se combiner avec l'air vital,

c'est-à-dire la terre, quelques sels et quelques parties métalliques, composent la cendre.

Les combinaisons qui se forment sont l'acide carbonique ou air fixe, et l'eau : la proportion de ces nouveaux produits varie, selon celle des parties charbonneuses et de l'hydrogène ou base du gaz inflammable qui se trouvoient dans le combustible. Prenons pour exemple le charbon ordinaire.

Si l'on brûle cent grains de charbon dans une cloche de verre dont l'ouverture soit plongée dans du mercure, l'on trouve, après la combustion, un poids d'acide carbonique qui égale celui du charbon qui a brûlé et celui de l'air vital qui a perdu ses propriétés. Cet acide, qui vient de se former, est composé, sur cent parties, de soixante-deux d'oxygène ou base de l'air vital, et de vingt-huit de charbon ; cependant il s'est formé un peu d'eau qui s'est dissoute dans l'acide carbonique, et l'air vital en tenoit un peu en dissolution. Ces quantités inconnues empêchent qu'on ne puisse regarder la détermination qu'on vient de donner comme rigoureuse.

Si l'on brûle de l'alcohol ou esprit-de-vin, on a un résultat bien différent ; l'on obtient

un poids d'eau qui surpasse celui de l'esprit-de-vin, parce que le principe combustible de l'alcohol est principalement l'hydrogène : or l'hydrogène forme de l'eau en se combinant avec la base de l'air vital ou oxygène ; l'huile donne aussi beaucoup d'eau par la même raison. On peut regarder le charbon et l'alcohol, ou plutôt l'éther, comme les deux extrêmes dont l'un ne donne presque que de l'acide carbonique, et l'autre de l'eau ; et les autres combustibles comme des termes moyens qui s'approchent plus ou moins, selon leur composition, de l'un des deux extrêmes.

Pendant que l'hydrogène et le charbon se combinent avec l'air vital qui forme à-peu-près le quart de l'air atmosphérique, le calorique ou principe de la chaleur qui étoit combiné avec l'air vital, et qui lui donnoit l'état élastique, se dégage en grande partie ; il s'en dégage peut-être aussi une portion du charbon, et sur-tout de l'hydrogène qui étoit contenu dans le corps combustible. Telle est l'origine de la chaleur qui est produite par la combustion. Ceux (1) qui

---

(1) Quoique la théorie de la chaleur ait fait de grands progrès, et que de nos jours elle ait produit des ouvrages

veulent avoir une connoissance approfondie des expériences dont on vient de donner

---

de génie, on sera peut-être toujours réduit à considérer les principes qu'on établit sur sa nature et sur ses combinaisons, comme des suppositions par le moyen desquelles on peut lier les phénomènes qu'elle présente et expliquer les loix qu'elle suit.

Lorsqu'on regarde l'air vital comme la source de la chaleur qui se dégage de la combustion, l'on ne prétend pas que les corps qui brûlent n'y contribuent point eux-mêmes, quoiqu'en fixant son attention sur la cause principale de ce phénomène, on se soit quelquefois contenté de l'indiquer seule. Toute la théorie que quelques personnes cherchent à combattre, s'éleve contre cette supposition : mais si l'on fait attention que, dans les combustions accompagnées de flamme, l'air vital perd plus ou moins son état élastique, pendant que le corps qui brûle, loin d'éprouver une diminution dans ses dimensions, passe ordinairement dans une combinaison qui est beaucoup plus dilatée qu'il n'étoit, si l'on considere que la chaleur qui se dégage est relative aux quantités d'air vital qui se combine, et que l'on retrouve dans les combinaisons de l'oxygène où il s'est produit, peu de chaleur, une grande quantité de calorique qui peut ensuite s'en dégager, comme dans le nitre et le muriate oxygéné de potasse, l'on conviendra que cette théorie est au moins probable et satisfaisante.

Parmi les corps qui peuvent contribuer le plus à la chaleur, le gaz hydrogène doit certainement tenir le premier rang : or la théorie qui attribue principalement

une esquisse et de toute la théorie de la combustion, doivent consulter plusieurs mé-

---

à l'air vital la chaleur qui se dégage dans la combustion s'applique même à celle de ce gaz; néanmoins l'on en a tiré une objection qu'on a présentée avec une assurance dédaigneuse, en faisant une application fausse des expériences de M. Crawford.

Je n'examine point ici si la supposition de M. Crawford doit être admise. Il prétend établir (a) que la chaleur qui se dégage dans la combustion est due aux changements de capacité de chaleur dans les corps qui brûlent et à la différence de celle qu'ils avoient avec celle que conserve le résultat de la combustion.

M. Crawford, dit-on, a trouvé que le gaz hydrogène contenoit cinq fois plus de chaleur spécifique que l'air vital; donc ce gaz doit contribuer à la combustion beaucoup plus que l'air vital; donc la chaleur qui se dégage dans la combustion, vient principalement du corps qui brûle et non de l'air vital

Il y a, en employant la méthode de M. Crawford, deux manieres de déterminer les rapports de chaleur spécifique, celle de comparer les volumes des substances qu'on éprouve, ou de comparer leur masse. M. Crawford a adopté celle-ci, qui est peut-être plus sujette à erreur et moins commode que la premiere. Par conséquent il faut comparer les poids des gaz oxygène et hydrogène qui se combinent ensemble par la combustion, pour déterminer la proportion de chaleur

(a) On animal heat, etc.

moires de M. Lavoisier dans le Recueil de l'Académie des Sciences, et ses Eléments de Chymie; car c'est à lui que nous devons principalement cette belle théorie

Pour obtenir le plus grand effet d'un combustible, il faut qu'aucune de ses parties qui peuvent se combiner avec l'air vital, n'échappe à cet effet; il faut par conséquent qu'il n'y ait ni fumée ni suie; ce qu'on obtient principalement par la juste proportion de l'ouverture inférieure d'un fourneau, de son foyer et de sa cheminée.

Le courant d'air qui entretient la combustion, doit être facile; mais si la cheminée se trouve trop large, l'acide carbonique qui

---

qui se dégage de l'un et de l'autre en raison de leur chaleur spécifique : or il faut en poids 85 parties d'oxygène contre 15 parties d'hydrogène : la quantité de chaleur, dégagée de l'air vital ou gaz oxygène, doit donc être à celle qui est produite par le gaz hydrogène dans le rapport de 85 à 75, ou de 17 à 15. Mais ce qui augmente encore la proportion de la chaleur produite par l'air vital, c'est que la chaleur spécifique du gaz hydrogène n'est pas, selon M. Crawford, cinq fois plus grande que celle de l'air vital, mais seulement dans le rapport de 21,4000, à 4,7490, et qu'il ne faut pas tout-à-fait 15 parties d'hydrogène contre 85 d'air vital.

s'est formé n'est entraîné que difficilement; il reste en contact avec le corps combustible, et s'oppose par là à sa combustion; si la cheminée n'est pas assez élevée, une partie de l'hydrogène réduit en gaz, s'échappe sans brûler ainsi que les parties charbonneuses qui forment la suie; il en résulte une perte de l'effet qu'auroit dû produire le combustible : une colonne plus élevée d'air raréfié par la chaleur et rendu plus léger, ensuite sa condensation et celle des vapeurs d'eau et de l'acide carbonique au haut de la cheminée, auroient concouru à établir un courant d'air plus rapide. Ces effets s'observent particulièrement dans les fourneaux a réverbère dans lesquels on s'assure facilement de l'importance d'une cheminée dont l'ouverture soit dans une proportion convenable avec la grandeur du fourneau, et dont on augmente singulièrement l'activité en ajoutant à l'orifice supérieur une certaine étendue de tuyaux : mais une cheminée trop longue est un autre inconvénient que l'on doit éviter; parce que dès que les parties combustibles qui s'élevent ont le temps de se refroidir au-dessous du degré auquel leur combustion peut s'opérer, ce n'est plus qu'une masse

qui, par son poids, s'oppose à la circulation de l'air.

Ces considérations paroîtront minutieuses à quelques personnes ; toutefois elles peuvent être l'objet d'une économie considérable et trop négligée, dans les arts où l'on fait un emploi de la chaleur.

Il ne suffit pas de porter son attention sur la combustion, mais il faut encore tirer tout le parti possible de la chaleur qui en est le produit, de maniere que toute la chaleur qui se dégage de la combustion soit employée, autant qu'il est possible, à produire les différents effets pour lesquels on en a besoin.

Il y a des corps qui donnent un passage facile à la chaleur ; telles sont les substances métalliques ; il y en a d'autres au contraire qui la conduisent avec lenteur et avec difficulté ; tels sont le verre, la poterie, les briques, et particulièrement le charbon. C'est sur-tout sur cette propriété du charbon, que le célebre Black, auquel on doit principalement la connoissance des loix de la chaleur, a établi la construction d'un fourneau ingénieux : j'ai cru devoir en donner une idée, comme d'un modèle qui peut trouver des applications très variées.

Le fourneau est composé de tôle qui sert d'enveloppe; l'intérieur de cette tôle a un enduit de l'épaisseur de quinze à seize lignes, qui est composé d'une partie d'argille et de quatre parties de charbon; et pour que le feu ne puisse le détruire, on le recouvre d'une pâte d'argille mêlée avec du sable; on donne environ huit lignes d'épaisseur à cette derniere couche qui résiste à l'action du feu.

Sur le côté du cendrier est pratiquée une ouverture qui est fermée par une plaque de cuivre percée de huit trous d'un diamètre différent; chacun de ces trous est fermé par un bouchon de cuivre : en donnant passage à l'air par l'un ou l'autre de ces trous, l'on obtient une combustion plus ou moins vive; et, pour en graduer les effets à sa volonté, l'on n'a qu'à employer un combustible d'une nature uniforme; c'est ce que M. Black obtient du charbon de terre de bonne qualité réduit en coak.

L'enduit charbonneux du fourneau empêche la perte de la chaleur, qui est presque toute appliquée à l'effet qu'on veut produire: la graduation de la chaleur par le moyen du passage qu'on donne à l'air, et l'uniformité du combustible, mettent en état de

calculer non seulement la durée et la force du feu qu'on applique à une opération, mais même la quantité que l'on veut réserver à chaque partie de l'opération.

Un enduit charbonneux pourroit être appliqué aux cuves d'indigo au lieu de les envelopper de couvertures, et aux vases dans lesquels on veut conserver long-temps la chaleur d'une liqueur : dans ces circonstances, un vase de terre ou de verre est préférable à un vase de métal, qui transmet beaucoup plus facilement la chaleur à l'air qui l'environne.

Lorsque l'eau est réduite en vapeurs, elle emporte une grande partie de chaleur qu'elle laisse échapper en reprenant la forme liquide : l'on peut donc, en couvrant une chaudiere qui est en ébullition, retenir une grande quantité de chaleur qui peut être employée à différents usages, et même, par là, on peut se procurer une chaleur d'un degré constant comme dans un bain-marie

L'on peut construire, soit un bain de sable propre à plusieurs opérations, soit une suite de chaudieres qui exigent différents degrés de chaleur, en construisant un fourneau alongé, et de maniere que la

chauffe étant établie au commencement, la flamme et l'air échauffé soient portés par un conduit horizontal jusqu'à l'autre extrémité du fourneau, où se trouve la cheminée par laquelle l'air s'échappe après avoir déposé presque toute la chaleur.

La chaleur qui se communique aux cheminées des fourneaux ordinaires ne doit pas elle-même être perdue; on pourroit établir dans leur passage les étuves et les séchoirs dont on peut avoir besoin; mais au lieu de chercher à concentrer la chaleur dans ces cheminées comme on doit le faire pour les fourneaux, il faut au contraire tâcher de les en dépouiller; ainsi la partie qui passe dans l'endroit où l'on veut retenir la chaleur devroit être métallique; mais il faut éviter de diminuer la chaleur qui est nécessaire à l'inflammation des vapeurs combustibles.

Après avoir donné une idée des phénomènes de la combustion, et après avoir indiqué les moyens de profiter de la chaleur, il reste à considérer les différentes especes de combustibles relativement aux avantages qu'ils présentent.

Pour comparer l'effet des différents combustibles,

tibles, on peut employer le moyen qu'a décrit M. Lavoisier (1) ; ce moyen consiste à brûler chaque espece de combustible dans le même fourneau; sur lequel on place une chaudiere : on met dans cette chaudiere une égale quantité d'eau bouillante, et l'on remplace celle qui s'évapore en faisant couler par un robinet un poids égal d'eau à chaque opération. L'on compare ensuite les quantités de combustibles qui ont été nécessaires pour faire évaporer la même quantité d'eau. Il est manifeste que les qualités des combustibles sont proportionnelles à la quantité qui a été nécessaire pour produire le même effet : l'on n'a donc plus qu'à comparer les quantités de chaque combustible qui ont été employées à l'évaporation avec leur prix respectif, pour déterminer quels sont ceux qui présentent de l'avantage et qui doivent être préférés. L'on peut se servir indifféremment pour ce calcul du poids ou de la mesure de chaque combustible, pourvu qu'on en connoisse le prix.

Au lieu de faire évaporer la même quantité d'eau, on parviendroit également au

---

(1) Mém. de l'acad. 1781.

résultat qu'on cherche, en faisant brûler ou le même poids ou la même mesure de chaque espece de combustible, et en comparant ensuite les quantités d'eau qui auroient été évaporées.

Comme les mesures et les poids du combustible doivent être comparés avec le prix qu'ils ont, et comme ce prix varie considérablement dans chaque pays, on ne peut rien établir de constant sur les combustibles dont l'emploi est le plus avantageux ; ici ce sera le charbon de terre; ailleurs ce sera le bois ou la tourbe : le rapport de ces prix peut même varier dans peu de temps, ou par l'ouverture d'un canal, ou par l'exploitation d'une mine de charbon de terre, ou par la destruction des bois.

Plusieurs artistes conservent un préjugé contre l'usage du charbon de terre; mais il suffit d'observer qu'on l'emploie à présent dans un si grand nombre d'atteliers sans en éprouver aucun inconvénient, que l'on ne peut point douter qu'il ne puisse remplacer les autres combustibles ; mais comme, à volume égal, il donne beaucoup plus de chaleur, il faut apprendre par un peu d'habitude à en ménager l'effet.

Le charbon de terre exige dans les fourneaux une construction un peu différente que celle des fourneaux ordinaires ; comme il s'enflamme difficilement, il faut qu'il brûle sur une grille qui donne passage à un courant d'air.

Lors même que l'expérience prouveroit qu'il n'y a point d'avantage dans un pays à préférer le charbon de terre au bois, on doit conseiller d'en commencer l'usage, parce qu'il est très probable que le prix du bois croîtra de plus en plus, et qu'au contraire celui du charbon de terre baissera, parce que son exploitation sera favorisée, qu'elle sera faite avec plus d'intelligence qu'elle ne l'a été jusqu'à présent en France, et que l'on doit espérer que les canaux qui faciliteront son transport seront multipliés.

On réduit le charbon de terre en véritable charbon par une opération analogue à celle par laquelle on charbonne le bois, et l'on donne à cette opération le nom de désoufrage ; ce charbon présente un avantage réel pour les hauts fourneaux qui servent à fondre les mines de fer, parce que le charbon de terre se gonfle et s'aglutine lorsqu'il est fortement échauffé, et que par là il engorgeroit les

hauts fourneaux ; inconvénients qu'il n'a plus lorsqu'il est réduit en charbon : mais pour les autres usages, il est préférable de l'employer dans son état naturel, parce que toute l'huile bitumineuse qui se brûle pendant qu'il se réduit en charbon est perdue sans produire aucun effet, et que cette opération exige une main-d'œuvre qu'il faut payer.

La tourbe se réduit aussi en charbon ; mais cette opération présente une difficulté qu'il n'est pas très facile de vaincre : lorsqu'on présente à l'air le charbon récent de tourbe, il s'enflamme de lui-même comme un pyrophore ; cependant on est parvenu à prévenir cet inconvénient.

Ce qu'on a dit du charbon de terre doit s'appliquer à la tourbe. Lorsqu'on peut l'employer dans son état naturel, il est plus avantageux de le faire que de supporter les frais nécessaires pour la réduire en charbon, et de se priver en même temps de toute la partie qui se consomme dans cette opération, et qui auroit servi à produire de la chaleur.

## CHAPITRE IV.

*Des moyens par lesquels on constate la bonté d'une couleur.*

COMME les couleurs different beaucoup entre elles par la maniere dont elles résistent à l'action de l'air et de la lumiere, et que c'est en cela que consiste principalement leur solidité et leur bonté, indépendamment de l'éclat qu'elles peuvent avoir, il est important, pour conserver au commerce la confiance publique, de pouvoir constater par des moyens faciles quel est le degré de bonté d'une couleur. L'on devoit encore attacher plus d'importance à ces moyens, lorsque des réglements rigoureux mettoient des entraves à l'industrie, et séparoient avec inquiétude les ouvriers du grand et du petit teint. Par une bizarrerie de ces réglements, l'ouvrier en petit teint auroit été punissable s'il eut fait des couleurs trop solides.

J'aurai peu de choses à ajouter aux observations de Hellot, qui fait connoître la marche qu'a suivie Dufay, dont les observations ont servi de base aux réglements qui

ont été faits sur cet objet, et qui les apprécie avec beaucoup de sagacité.

« Comme on n'a pu s'assurer exactement,
» ni par les informations prises de différents
» teinturiers, ni par la lecture des anciens
» réglements, de ce qui caractérisoit préci-
» sément les couleurs de bon teint et celles
» de petit teint; il a fallu, pour y parvenir,
» prendre le moyen le plus long, le plus
» difficile, mais en même temps le plus
» assuré, ou, pour mieux dire, le seul sur
» lequel on pouvoit compter avec certitude.
» Feu M. Dufay, de l'académie royale des
» sciences, que le ministere avoit choisi pour
» travailler à la perfection de cet art, a fait
» teindre chez lui des laines de toutes les
» couleurs et avec tous les ingrédients qui
» sont usités dans la teinture, tant en grand
» qu'en petit teint; il a même fait venir des
» différentes provinces ceux qui ne sont point
» en usage à Paris; enfin il a rassemblé la
» plus grande partie des matieres qu'il a
» soupçonnées pouvoir être employées à la
» teinture, et il en a essayé un très grand
» nombre, sans avoir égard aux préjugés des
» teinturiers, sur les bonnes ou mauvaises
» qualités des unes ou des autres.

» Il avoit commencé d'abord ces épreuves » sur des laines filées ; mais il a trouvé plus » de facilité dans la suite à se servir de mor- » ceaux de drap blanc, parce qu'il étoit » plus commode pour les expériences qu'il » avoit dessein de faire.

» Pour reconnoître ensuite celles de toutes » ces couleurs qui étoient solides et celles » qui ne l'étoient point, et distinguer par » conséquent celles de bon teint de celles » de petit teint, il a exposé au soleil et à » l'air pendant douze jours des échantillons » de toutes ces couleurs, teintes chez lui, » et dont il connoissoit la composition. Ce » temps a paru suffisant pour les éprouver ; » car les bonnes couleurs ne sont point ou » que très peu endommagées, et les fausses » sont effacées en grande partie ; de sorte » qu'après les douze jours d'exposition au » soleil en été, et à l'humidité de l'air pen- » dant la nuit, il ne peut rester aucun doute » sur la classe dans laquelle chaque couleur » doit être rangée lorsqu'elle a été éprouvée » de la sorte.

» Néanmoins il restoit encore une difficulté, » c'est que, n'ayant pas exposé toutes ces » couleurs à l'air précisément dans le même

» temps ni dans la même saison, les unes
» devoient avoir eu plus de soleil que les
» autres, et par conséquent avoir beaucoup
» plus perdu dans le même espace de douze
» jours, que celles qui auraient été exposées
» pendant un temps sombre ou pendant des
» jours plus courts. Mais il a remédié à cet
» inconvénient d'une maniere qui ne laisse
» plus aucune difficulté ni aucun doute sur
» l'exactitude de l'épreuve ; car il a choisi
» une des plus mauvaises couleurs, c'est-à-
» dire une de celles sur lesquelles le soleil
» avoit fait l'effet le plus sensible pendant
» l'espace de douze jours. Cette couleur lui
» a servi de piece de comparaison dans tout
» le cours de ses expériences, et chaque fois
» qu'il a exposé à l'air des échantillons, il
» y a joint un morceau de cette même étoffe ;
» ce n'étoit plus alors le nombre des jours
» auquel il avoit égard, c'étoit à la couleur
» que prenoit son échantillon de comparaison,
» et il le laissoit exposé jusqu'à ce qu'il eût
» autant perdu que celui qui avoit été ex-
» posé pendant douze jours d'été. Comme
» il marquoit toujours le jour auquel il expo-
» soit ses échantillons, il a eu occasion d'ob-
» server, que dans l'hiver, il suffisoit de

» les laisser au grand air quatre ou cinq jours
» de plus, pour perdre autant qu'ils auroient
» fait en été. En suivant cette méthode, il
» ne lui est resté aucun scrupule sur la cer-
» titude de ses expériences.

» Cette épreuve, par l'exposition à l'air et
» aux rayons du soleil, avoit encore un autre
» objet; c'étoit de trouver les débouillis conve-
» nables à chaque couleur. On appelle *dé-*
» *bouilli* ou *débout*, l'épreuve qui se fait
» pour connoître si une étoffe est de bon
» teint ou non. On en fait bouillir un échan-
» tillon dans de l'alun, du tartre, du savon,
» du vinaigre, du citron, etc., et, par l'effet
» que font ces drogues sur la couleur, on
» juge qu'elle étoit sa qualité. Les débouillis
» pratiqués jusqu'en 1733, étoient si insuffi-
» sants, qu'il n'ont pu servir à M. Dufay
» d'indication pour en trouver de plus sûrs.
» Il y avoit même de bonnes couleurs qu'ils
» emportoient, sans endommager que très
» peu les mauvaises; en sorte qu'il a eté
» obligé d'en fixer plusieurs, dont chacun
» sert à un très grand nombre de couleurs.
» Voici en peu de mots la regle qu'il a suivie
» pour les trouver.

» Après avoir vu l'effet de l'air sur chaque

» couleur bonne ou mauvaise, il éprouvoit
» sur la même étoffe différentes especes de
» débouillis, et il s'arrêtoit à celui qui faisoit
» sur cette couleur le même effet que l'air
» avoit produit : marquant ensuite le poids
» des drogues, la quantité de l'eau, la durée
» de l'épreuve, il étoit sûr de produire sur
» cette couleur un effet pareil à celui que
» l'air devoit y faire, supposé qu'elle eût
» été teinte de la même maniere que l'avoit
» été la sienne, c'est-à-dire selon la méthode
» des teinturiers du grand ou du petit teint.
» Parcourant de la sorte toutes les couleurs
» et tous les ingrédients qui entrent dans
» la teinture, il trouvoit un moyen, qu'on
» peut regarder comme sûr, de connoître
» la bonne ou mauvaise qualité de chaque
» couleur, en faisant par le débouilli une
» espece d'analyse de ce qui étoit entré dans
» sa composition. On ne peut se dispenser
» sans injustice, d'avouer que les moyens
» qui ont conduit M. Dufay à la découverte
» de ces débouillis, ou épreuves des couleurs,
» ne soient très ingénieusement imaginés,
» parce que l'épreuve par l'air et le soleil
» ne peut être mise en usage dans les cas
» où il faut juger sur-le-champ si une étoffe

» exposée en vente dans une foire ou ail-
» leurs, est de bon teint, au cas que son
» prix l'exige.

» Les débouillis de la nouvelle instruction
» publiée sur les mémoires de M. Dufay,
» lui font perdre en peu de minutes, lors-
» qu'elle est de faux teint, tout ce qu'elle
» perdroit étant exposée pendant douze ou
» quinze jours à l'air. Mais comme des re-
» gles générales pour de semblables épreuves
» doivent être sujettes à bien des exceptions,
» ou qu'on n'a pu prévoir, ou qui ayant
» été prévues, n'ont pu être détaillées, sans
» courir le risque de faire naître de la
» confusion, ou des sujets de contestations
» sans nombre; il s'en suit que ces regles,
» données peut-être comme trop générales,
» sont aussi trop rigoureuses dans plusieurs
» cas, où des couleurs claires demandent
» des sels ou des doses de sels moins actives
» que des couleurs bien chargées, qui peu-
» vent perdre une quantité considérable de
» leurs ingrédients colorants dans la liqueur
» agissante d'un débouilli quelconque, sans
» qu'on y apperçoive de changements fort
» sensibles. Il auroit donc fallu prescrire un
» débouilli presque pour chaque nuance;

» ce qui étoit impossible, vu leurs variétés
» infinies. Ainsi l'air et le soleil seront tou-
» jours la véritable épreuve; et toute couleur
» qui n'y recevra point d'altération pendant
» un certain temps, ou qui y acquerra ce
» que les teinturiers appellent du *fond*, doit
» être réputée de bon teint, quand même
» elle changeroit beaucoup aux débouillis
» prescrits par la nouvelle instruction. L'écar-
» late en est un exemple : comme le savon
» emporte presque entièrement cette couleur,
» on l'a soumise à l'épreuve de l'alun; et
» quand elle est faite avec la cochenille
» seule, sans autre mélange d'ingrédients,
» elle doit prendre, dans une dissolution
» d'alun bouillante, une couleur pourpre :
» cependant, si l'on expose de l'écarlate au
» soleil, elle y perd une partie de son vif,
» et elle devient plus foncée; mais cette
» nuance foncée n'est pas celle que l'alun
» lui donne. Ainsi les débouillis, dans cer-
» tains cas, ne peuvent pas être substitués
» à l'action de l'air et du soleil, au moins
» quant à la parité de l'effet.

» J'ai fait avec le bois de fernambouc,
» qui, comme presque tous les autres bois
» chargés de couleur, est de faux teint,

» un rouge beaucoup plus beau que les
» rouges de garance, et aussi vif que les
» rouges faits avec la graine de kermès; ce
» rouge, au moyen de sa préparation par-
» ticulière, dont il sera parlé en son lieu,
» a demeuré exposé à l'air pendant les deux
» derniers mois de 1740, qui ont été fort
» pluvieux, et pendant les deux premiers
» de 1741: malgré la pluie et le mauvais
» temps, il a résisté; et bien loin de perdre,
» il a acquis du fond. Cependant ce même
» rouge, si solide à l'air, ne résiste pas à
» l'épreuve du tartre. Seroit-il juste de le
» proscrire parce que ce sel le détruit, et
» les étoffes que nous employons à nos
» habillements, sont-elles destinées à être
» bouillies avec le tartre, avec l'alun, avec
» le savon? Je ne prétends pas cependant
» désapprouver les épreuves par les débouil-
» lis; elles sont utiles parce qu'elles sont
» promptes; mais il y a des cas où elles
» ne doivent pas servir de regles pour pro-
» noncer une confiscation, sur-tout quand
» elles ne feront pas connoître qu'une couleur
» qui a dû être faite avec des drogues de
» bon teint, l'a été avec les ingrédients du
» petit teint. «

L'on voit qu'il n'y a eu jusqu'à présent qu'une maniere certaine de déterminer la solidité des couleurs, c'est de les exposer à l'action de l'air, du soleil et de la rosée pendant un certain temps: les débouillis ne peuvent, quelques soins que l'on se soit donnés pour en faire un bon choix, s'appliquer qu'aux procédés conformes aux réglements, mais non à ceux que l'on a trouvés ou perfectionnés depuis qu'ils sont faits.

L'acide muriatique oxygéné donne un moyen prompt et facile de déterminer le degré de solidité d'une couleur, puisqu'il agit comme l'air lui-même: ainsi, lorsqu'on veut examiner une couleur, il n'y a qu'à mettre un échantillon de l'étoffe dans l'acide muriatique oxygéné avec un échantillon d'une couleur pareille et qui ait été teint par un bon procédé; le degré de résistance qu'opposent les couleurs des deux échantillons devient la mesure de leur bonté; mais comme cette liqueur a une action très vive sur les parties colorantes, il faut ne l'employer que très affoiblie. Cette épreuve a encore l'avantage de faire connoître, à peu de chose près, les nuances et les dégradations par lesquelles doit passer l'étoffe lorsqu'elle sera

altérée par l'air. Cependant s'il falloit examiner une couleur d'une maniere juridique, je n'oserois me confier entièrement à l'action de l'acide muriatique oxygéné, et je ne prononcerois avec assurance que sur les résultats que me présenteroit l'exposition à l'air.

L'on se contente ordinairement, pour éprouver les couleurs sur soie, de les exposer à la chaleur dans l'acide acéteux ou dans le suc de citron : on les regarde comme solides et comme couleurs fines, si elles résistent à cette épreuve ; et en effet, lorsqu'on s'est servi simplement des bois ou de l'orseille, les couleurs passent au rouge par l'action d'un acide végétal ; mais si l'on a fait usage de la dissolution d'étain pour teindre par le moyen de ces substances, la couleur qui a été préparée dans une liqueur acide, n'est pas altérée par les acides végétaux, et alors l'on peut regarder comme fine une couleur qui a beaucoup moins coûté pour sa préparation et qui doit s'altérer plus facilement ; de sorte qu'il faut encore s'en tenir pour la soie à l'acide muriatique oxygéné, et sur-tout à l'exposition à l'air.

Il y a un autre genre d'epreuve qui me semble fort utile, c'est celui qui a pour

objet de comparer la bonté des substances colorantes d'une même nature. L'on s'en est tenu jusqu'à présent au coup-d'œil et à quelques autres indices qui ne pouvoient servir qu'à des appréciations incertaines, et qui ne pouvoient point fournir une échelle de comparaison. L'acide muriatique oxygéné me paroît avoir cette propriété à un point qui ne laisse rien à desirer; parceque dès que l'on compare de l'indigo avec de l'indigo, la nature des parties colorantes est la même ou presque la même, et aucune affinité étrangere n'empêche que l'action de l'acide muriatique oxygéné ne détermine la quantité proportionnelle de substance colorante.

S'il se trouvoit une différence un peu considérable entre la nature des parties colorantes que l'on prend pour les mêmes, il est très probable que l'action de l'acide muriatique oxygéné seroit encore une mesure de leur bonté respective.

Lors donc que l'on vent comparer deux ou plusieurs substances colorantes de même nature, et déterminer la quantité et la qualité relatives de parties colorantes que chacune de ces substances contient, l'on n'a qu'à comparer les quantités du même acide muriatique

muriatique oxygéné qui sont nécessaires pour amener un poids égal de chacune de ces substances au même degré de dégradation ; et les qualités de ces substances ou la quantité des parties colorantes qu'elles contiennent sont en rapport direct avec les quantités de liqueur qui ont été nécessaires pour produire sur chacune le même effet : mais pour cette évaluation il faut que les parties colorantes de chaque substance aient été dissoutes par une liqueur convenable, et que toutes les circonstances de l'opération comparative soient égales.

Si l'on veut comparer, par exemple, plusieurs especes d'indigo, on prend de chacune poids égal, on les pulvérise avec soin, on les met dans des matras séparés avec huit fois leur poids d'acide sulfurique concentré : on tient les matras pendant vingt-quatre heures à une chaleur de trente à quarante degrés ; le fumier peut servir pour cet objet : on étend ensuite chaque dissolution d'une égale quantité d'eau ; on filtre les liqueurs ; on recueille les résidus que l'on trouve sur les filtres, on les broie dans un mortier de verre, en y ajoutant encore un peu d'acide sulfurique, on met encore en digestion : on étend d'une

égale quantité d'eau ces dernieres dissolutions ; on les filtre, et on ajoute chaque liqueur à celle qui y correspond ; enfin on verse sur chaque dissolution la quantité d'acide muriatique oxygéné qui lui est nécessaire pour en détruire la couleur, ou plutôt pour le ramener à une même nuance de jaune. Les qualités des différentes especes d'indigo sont proportionnelles aux quantités d'acide muriatique oxygéné qu'il a fallu pour détruire leur couleur.

Les épreuves des parties colorantes qui sont solubles dans l'eau, sont beaucoup plus simples ; l'on n'a, après les avoir épuisées autant qu'il est possible, qu'à mêler à volume égal la décoction d'un même poids de ces substances, et comparer la quantité d'acide muriatique oxygéné qui est nécessaire pour les amener à une même teinte.

Quelque incertitude que laissent dans plusieurs circonstances les épreuves prescrites par les réglements, je suis bien éloigné d'en proscrire entièrement l'usage ; car il me paroîtroit injuste qu'une couleur qui en imposeroit par un éclat fugitif, pût être préférée à une couleur solide, préparée à frais beaucoup plus grands et dans la rigueur de la bonne foi.

Comment allier les intérêts du commerce, la liberté que réclame l'industrie et la sûreté des consommateurs? C'est un problême qui est difficile à résoudre et qui exige toute la prudence du législateur; mais quoique cet objet soit étranger à mes recherches, il est peut-être de mon devoir d'exposer les idées qui se sont présentées à moi.

La partie des réglements qui concerne le noir me paroît devoir être conservée, parce que le débouilli prescrit est propre à déterminer si le drap a reçu un pied de bleu, et quelle est la force de ce pied de bleu.

Celle qui a pour objet l'écarlate et les nuances voisines de l'écarlate devroit être supprimée, parce qu'elle suppose qu'on doit faire les langoustes, par exemple, sans employer du fustet ou d'autres ingrédients jaunes; ce qui n'est pas possible, ou du moins ce qui ne peut être exécuté sans des inconvénients aussi grands que la fugacité de la couleur de ces ingrédients. Il me paroît que, pour ces couleurs, on peut se confier à la beauté dont tout le monde est facilement juge, parce que l'on ne peut suppléer à la cochenille sans nuire à l'éclat de la couleur.

L'on indique le savon pour l'épreuve des

verds ; mais l'on proscriroit par là les verds de Saxe qui n'en soutiennent pas l'épreuve, et qui sont recherchés à cause de leur éclat, quoiqu'ils soient moins solides que les verds faits avec le bleu de cuve.

Je voudrois que toutes les manieres de teindre fussent également permises, que cette distinction en grand et petit teint, qui ne peut plus se soutenir, puisque les ingrédients attribués au petit teint entrent à présent dans des couleurs solides, fût abolie, que chaque artiste pût donner la plus grande extension à son industrie et à ses spéculations ; mais que le public fût averti par une marque, des couleurs auxquelles il peut donner sa confiance pour la solidité ; que conséquemment les couleurs qui auroient soutenu les épreuves déterminées par la loi, fussent indiquées par un plomb qui les déclareroit *couleurs solides*, quelque fût le procédé employé ;

Que celles qui seroient présentées comme couleurs solides et qui cependant ne pourroient pas soutenir les épreuves prescrites, fussent simplement retenues pour soutenir l'épreuve de l'air ;

Que si elles soutenoient l'action de l'air

en concurrence avec une couleur semblable reconnue pour bonne, elles fussent alors marquées du plomb des couleurs solides;

Que, dans ce cas, qui ne pourroit se présenter que très rarement, un chymiste fût chargé de procurer un réactif propre à distinguer promptement cette espece de teinture.

Je préférerois à la plupart des épreuves qui sont prescrites, celle de l'acide muriatique oxygéné, qui est plus simple, plus indicative, plus générale, puisqu'elle s'applique aux couleurs de la soie et du coton, comme à celles de la laine; mais je desirerois, avant qu'elle fût adoptée, qu'on en constatât la bonté par un grand nombre d'épreuves faites en présence de plusieurs teinturiers et de plusieurs commerçants, et que les inductions qu'on en tireroit, lorsque l'épreuve seroit défavorable ne fussent également que provisoires. Cependant les débouillis prescrits par les ordonnances peuvent être employés utilement dans quelques circonstances: il est possible de les rendre plus exacts et d'en diriger mieux l'application, et je n'ai pas assez de confiance dans les idées que je viens de présenter pour décider

qu'on a une meilleure méthode à leur substituer : ces motifs m'ont engagé à les rappeller.

Dans la comparaison qu'il convient de faire, quelque soit l'épreuve qu'on choisisse, il faut opposer un échantillon qui ait non seulement la même couleur, mais qui soit d'une étoffe à-peu-près de la même espece.

Pour les étoffes de coton et de lin qui sont destinées à être lessivées, elles doivent être éprouvées par l'action des alkalis.

---

# INSTRUCTION

## *Sur le débouilli des laines et étoffes de laine.*

» COMME il a été reconnu que la méthode
» prescrite pour les débouillis des teintures
» par l'article XXXVII des réglements pour
» les teinturiers en grand et bon teint, des
» draps, serges et autres de laine, du mois
» d'août 1669, et par les articles CCXX
» et suivants de l'instruction générale pour
» la teinture des laines de toutes couleurs,
» et pour la culture des drogues et ingré-

» dients qui y sont employés, du 18 mars
» 1671, n'est pas suffisante pour juger exac-
» tement de la bonté ou de la fausseté de
» plusieurs couleurs, que cette méthode
» pouvoit même quelquefois induire en erreur
» et donner lieu à des contestations, il a
» été fait, par ordre de sa majesté, diffé-
» rentes expériences sur les laines destinées
» à la fabrique des tapisseries, pour con-
» noître le degré de bonté de chaque couleur,
» et les débouillis les plus convenables à
» chacune.

» Pour y parvenir, il a été teint des
» laines fines en toutes sortes de couleurs,
» tant en bon teint qu'en petit teint, et
» elles ont été exposées à l'air et au soleil
» pendant un temps convenable. Les bonnes
» couleurs se sont parfaitement soutenues,
» et les fausses se sont effacées plus ou
» moins, à proportion du degré de leur
» mauvaise qualité : et comme une couleur
» ne doit être réputée bonne qu'autant qu'elle
» résiste à l'action de l'air et du soleil,
» c'est cette épreuve qui a servi de regle
» pour décider sur la bonté des différentes
» couleurs.

» Il a été fait ensuite, sur les mêmes

» laines dont les échantillons avoient été
» exposés à l'air et au soleil, diverses épreu-
» ves de débouilli; et il a d'abord été
» reconnu que les mêmes ingrédients ne
» pouvoient pas être indifféremment em-
» ployés dans les débouillis de toutes les
» couleurs, parce qu'il arrivoit quelquefois
» qu'une couleur reconnue bonne par l'expo-
» sition à l'air, étoit considérablement altérée
» par le débouilli, et qu'une couleur fausse
» résistoit au même débouilli.

» Ces différentes expériences ont fait sen-
» tir l'inutilité du citron, du vinaigre,
» des eaux sûres et des eaux fortes, par
» l'impossibilité de s'assurer du degré d'aci-
» dité de ces liqueurs; et il a paru que la
» méthode la plus sûre est de se servir avec
» l'eau commune, d'ingrédients dont l'effet
» est toujours égal.

» En suivant cet objet, il a été jugé néces-
» saire de séparer en trois classes toutes les
» couleurs dans lesquelles les laines peuvent
» être teintes, tant en bon qu'en petit teint,
» et de fixer les ingrédients qui doivent être
» employés dans les débouillis des couleurs
» comprises dans chacune de ces trois classes.

» Les couleurs comprises dans la premiere

» classe doivent être débouillies avec l'alun
» de Rome, celles de la seconde avec le
» savon blanc et celles de la troisième avec
» le tartre rouge.

» Mais comme il ne suffit pas, pour s'as-
» surer de la bonté d'une couleur par l'é-
» preuve du débouilli, d'y employer des
» ingrédients dont l'effet soit toujours égal;
» qu'il faut encore, non seulement que la
» durée de cette opération soit exactement
» déterminée, mais même que la quantité
» de liqueur soit fixée, parce que le plus
» ou moins d'eau diminue ou augmente consi-
» dérablement l'activité des ingrédients qui
» y entrent : la maniere de procéder aux
» différents débouillis sera prescrite par les
» articles suivants.

## Article premier.

» Le débouilli avec l'alun de Rome sera
» fait en la maniere suivante :

» On mettra dans un vase de terre ou ter-
» rine une livre d'eau et une demi-once
» d'alun; on mettra le vaisseau sur le feu,
» et lorsque l'eau bouillira à gros bouillons,
» on y mettra la laine dont l'épreuve doit
» être faite, et on l'y laissera bouillir pen-

» dant cinq minutes ; après quoi on la re-
» tirera, et on la lavera dans l'eau froide :
» le poids de l'échantillon doit être d'un
» gros ou environ.

### ART. II.

» Lorsqu'il y aura plusieurs échantillons
» de laine à débouillir ensemble, il faudra
» doubler la quantité d'eau et celle d'alun,
» ou même la tripler, ce qui ne changera
» en rien la force et l'effet du débouilli, en
» observant la proportion de l'eau et de
» l'alun ; en sorte que pour chaque livre
» d'eau il y ait toujours une demi-once d'alun.

### ART III.

» Pour rendre plus certain l'effet du dé-
» bouilli, on observera de ne pas faire dé-
» bouillir ensemble des laines de différentes
» couleurs.

### ART. IV.

» Le débouilli avec le savon blanc se fera
» de la maniere suivante :

» On mettra dans une livre d'eau deux
» gros seulement de savon blanc haché en
» petits morceaux ; ayant mis ensuite le

» vaisseau sur le feu, on aura soin de re-
« muer l'eau avec un bâton, pour bien faire
» fondre le savon; lorsqu'il sera fondu, et
» que l'eau bouillira à gros bouillons, on y
» mettra l'échantillon de laine, qu'on y fera
» pareillement bouillir pendant cinq minutes,
» à compter du moment qu'il y aura été
» mis, ce qui ne se fera que lorsque l'eau
» bouillira à gros bouillons.

ART. V.

» Lorsqu'il y aura plusieurs échantillons
» de laine à débouillir ensemble, on ob-
» servera la méthode prescrite par l'article
» II, c'est-à-dire que, pour chaque livre
» d'eau, on mettra toujours deux gros de
» savon.

ART. VI.

» Le débouilli avec le tartre rouge se fera
» précisément de même avec les mêmes
» doses, et dans les mêmes proportions que
» le débouilli avec l'alun, en observant de
» bien pulvériser le tartre avant que de
» le mettre dans l'eau, afin qu'il soit entiè-
» rement fondu lorsqu'on y mettra les échan-
» tillons de laine.

ART. VII.

» Les couleurs suivantes seront débouillies
» avec l'alun de Rome, savoir, le cramoisi
» de toutes nuances, l'écarlate de Venise,
» l'écarlate couleur de feu, le couleur de
» cerise et autres nuances de l'écarlate, les
» violets et gris de lin de toutes nuances,
» les pourpres, les langoustes, jujubes, fleur
» de grenade, les bleus, les gris ardoisés,
» gris lavandés, gris violents, gris vineux,
» et toutes les autres nuances semblables.

ART. VIII.

» Si, contre les dispositions du réglement
» sur les teintures, il a été employé dans
» la teinture des laines fines en cramoisi,
» des ingrédients de faux teint, la contra-
» vention sera aisément reconnue par le dé-
» bouilli avec l'alun, parce qu'il ne fait que
» violenter un peu le cramoisi fin, c'est-à-
» dire le faire tirer sur le gris de lin; mais
» il détruit les plus hautes nuances du cra-
» moisi faux, et il les rend d'une couleur
» de chair très pâle, il blanchit même presque
» entièrement les basses nuances du cramoisi
» faux; ainsi ce débouilli est un moyen

» assuré pour distinguer le cramoisi faux
» d'avec le fin.

ART. IX.

» L'écarlate de kermès ou de graine com-
» munément appellée *écarlate de Venise*,
» n'est nullement endommagée par ce dé-
» bouilli ; il fait monter l'écarlate couleur
» de feu ou de cochenille à une couleur
» de pourpre, et fait violenter les basses
» nuances, en sorte qu'elles tirent sur le
» gris de lin ; mais il emporte presque toute
» la fausse écarlate de brésil, et il la réduit
» à une couleur de pelure d'oignon : il fait
» encore une effet plus sensible sur les basses
» nuances de cette fausse couleur.

» Le même débouilli emporte aussi presque
» entièrement l'écarlate de bourre et toutes
» ses nuances.

ART. X.

» Quoique le violet ne soit pas une couleur
» simple, mais qu'elle soit formée des nuan-
» ces du bleu et du rouge, elle est néan-
» moins si importante qu'elle mérite un examen
» particulier. Le même débouilli avec l'alun
» de Rome ne fait presque aucun effet sur le
» violet fin, au lieu qu'il endommage beau-

» coup le faux ; mais on observera que son
» effet n'est pas d'emporter toujours égale-
» ment une grande partie de la nuance du
» violet faux, parce qu'on lui donne quel-
» quefois un pied de pastel ou d'indigo ; ce
» pied étant de bon teint, n'est pas emporté
» par le débouilli, mais la rougeur s'efface,
» et les nuances brunes deviennent presque
» bleues, et les pâles d'une couleur désagréa-
» ble de lie de vin.

## ART. XI.

» A l'égard des violets demi-fins, défendus
» par le présent réglement, ils seront mis
» dans la classe des violets faux, et ne
» résistent pas plus au débouilli.

## ART. XII.

» On connoîtra de la même maniere les
» gris de lin fins d'avec les faux, mais la
» différence est légère ; le gris de lin de bon
» teint perd seulement un peu moins que
» le gris de lin de faux teint.

## ART. XIII.

» Les pourpres fins résistent parfaitement
» au débouilli avec l'alun, au lieu que les

» faux perdent la plus grande partie de leur
» couleur.

ART. XIV.

» Les couleurs de langouste, jujube, fleur » de grenade, tireront sur le pourpre après » le débouilli, si elles ont été faites avec » la cochenille, au lieu qu'elles pâliront » considérablement si l'on y a employé le » fustet, dont l'usage est défendu.

ART. XV.

» Les bleus de bon teint ne perdront rien au débouilli, soit qu'il soit de pastel ou » d'indigo, mais ceux de faux teint perdront » la plus grande partie de leur couleur.

ART. XVI.

» Les gris ardoisés, gris lavandés, gris » violents, gris vineux, perdent presque toute » leur couleur s'ils sont de faux teint, au » lieu qu'ils se soutiendront parfaitement » s'ils sont de bon teint.

ART. XVII.

» On débouillira avec le savon blanc les » couleurs suivantes; savoir, les jaunes,

» jonquilles, citrons, orangés, et toutes les
» nuances qui tirent sur le jaune ; toutes
» les nuances du verd, depuis le verd jaune
» ou verd naissant jusqu'au verd de choux
» ou verd de perroquet, les rouges de garance, la canelle, la couleur de tabac
» et autres semblables.

## Art. XVIII.

» Ce débouilli fait parfaitement connoître
» si les jaunes et les nuances qui en dérivent sont de bon ou de faux teint ; car
» il emporte la plus grande partie de leur
» couleur, s'ils sont faits avec la graine
» d'Avignon, le roucou, la terra-merita,
» le fustet ou le safran, dont l'usage est
» prohibé pour les teintures fines ; mais il
» n'altere pas les jaunes faits avec la sarrette,
» la génestrolle, le bois jaune, la gaude et
» le fenugrec.

## Art. XIX.

» Le même débouilli fera connoître aussi
» parfaitement la bonté des verds ; car,
» ceux de faux teint perdent presque toute
» leur couleur, ou deviennent bleus s'ils
» ont eu un pied de pastel ou d'indigo ;
mais

» mais ceux de bon teint ne perdent presque
» rien de leur nuance et demeurent verds.

ART. XX.

» Les rouges de pure garance ne perdent
» rien au débouilli avec le savon et n'en
» deviennent que plus beaux ; mais si on y
» a mêlé du brésil, ils perdent de leur
» couleur à proportion de la quantité qui
» y a été mise.

ART. XXI.

» Les couleurs de canelle, de tabac, et
» autres semblables, ne sont presque pas
» altérées par ce débouilli si elles sont de
» bon teint, mais elles perdent beaucoup
» si on y a employé le roucou, le fustet
» ou la fonte de bourre.

ART. XXII.

» Le débouilli fait avec l'alun ne seroit
» d'aucune utilité, et pourroit même induire
» en erreur sur plusieurs des couleurs de
» cette seconde classe, car il n'endommage
» pas le fustet ni le roucou, qui cependant
» ne résistent pas à l'action de l'air, et il
» emporte une partie de la sarrette et de

» la génestrolle, qui font cependant de très
» bons jaunes et de très bons verds.

ART. XXIII.

» On débouillira avec le tartre rouge
» tous les fauves ou couleurs de racine:
» on appelle ainsi toutes les couleurs qui
» ne sont pas dérivées des cinq couleurs
» primitives; ces couleurs se font avec le
» brou de noix, la racine de noyer, l'écorce
» d'aune, le sumac ou roudoul, le santal
» et la suie; chacun de ces ingrédients
» donne un grand nombre de nuances diffé-
» rentes, qui sont toutes comprises sous le
» nom général de fauve ou couleur de
» racine.

ART. XXIV.

» Les ingrédients dénommés dans l'article
» précédent sont bons, à l'exception du
» santal et de la suie, qui le sont un peu
» moins, et qui rudissent la laine lorsqu'on
» en met une trop grande quantité: ainsi
» tout ce que le débouilli doit faire con-
» noître sur ces sortes de couleurs, c'est si
» elles ont été surchargées de santal ou de
» suie, dans ce cas elles perdent considé-

» rablement par le débouilli fait avec le
« tartre ; et si elles sont faites avec les
» autres ingrédients, ou qu'il n'y ait qu'une
» médiocre quantité de santal ou de suie,
» elles résistent beaucoup davantage.

## ART. XXV.

» Le noir étant la seule couleur qui ne
» puisse être comprise dans aucune des trois
» classes énoncées ci-dessus, parce qu'il
» est nécessaire de se servir d'un débouilli
» beaucoup plus actif, pour connoître si la
» laine a eu le pied bleu turquin, confor-
» mément aux réglements, le débouilli en
» sera fait en la maniere suivante :

» On prendra une livre ou une chopine
» d'eau, on y mettra nne once d'alun de
» Rome et autant de tartre rouge pulvé-
» risés ; on fera bouillir le tout, et on y
» mettra l'échantillon de laine, qui doit
» bouillir à gros bouillons pendant un quart-
» d'heure ; on le lavera ensuite dans l'eau
» fraîche ; et il sera facile alors de voir si
» elle a eu le pied de bleu convenable,
» car dans ce cas la laine demeurera bleue
» presque noire, et si elle ne l'a pas eu,
» elle grisera beaucoup.

## ART. XXVI.

» Comme il est d'usage de brunir quel-
» quefois les couleurs avec la noix de galle
» et la couperose, et que cette opération
» appellée *bruniture*, qui doit être permise
» dans le bon teint, peut faire un effet
» particulier sur le débouilli de ces couleurs,
» on observera que quoiqu'après le débouilli,
» le bain paroisse chargé de teinture, parce
» que la bruniture aura été emportée, la
» laine n'en sera pas moins réputée de bon
» teint si elle a conservé son fond; si au
» contraire elle perd son fond, ou son pied
» de couleur, elle sera déclarée de faux
» teint.

## ART. XXVII.

» Quoique la bruniture qui se fait avec
» la noix de galle et la couperose soit de
» bon teint, comme elle rudit ordinairement
» la laine, il convient, autant que faire se
» pourra, de se servir par préférence de
» la cuve d'Inde ou de celle de pastel.

## ART. XXVIII.

» On ne doit soumettre à aucune épreuve

» de débouilli les gris communs faits avec
» la galle et la couperose, parce que ces
» couleurs sont de bon teint et ne se font
» pas autrement; mais il faut observer de
» les engaller d'abord et de mettre la cou-
» perose dans un second bain beaucoup
» moins chaud que le premier, parce que
» de cette maniere ils sont plus beaux et
» plus assurés. «

---

# SECTION III.

## Des Agents chymiques dont on fait usage en Teinture.

## CHAPITRE PREMIER.

### *Des Acides.*

L'ON reconnoît les acides à leur saveur aigre, à la propriété qu'ils ont de rougir la couleur bleue de plusieurs végétaux, tels que celle de tournesol et celle de sirop de violette, et à l'effervescence qu'ils produisent lorsqu'on les mêle avec la terre calcaire et avec les alkalis qui ne sont pas dans l'état caustique.

Il y a un grand nombre d'acides, et probablement les chymistes en découvriront encore plusieurs; mais l'on ne parlera ici que de ceux qui sont en usage dans la teinture, et l'on ne décrira que les propriétés qu'il est nécessaire de connoître pour apprécier leur action ou diriger leur usage dans cet art.

## ARTICLE PREMIER.

### *De l'acide sulfurique ou vitriolique.*

L'acide sulfurique pur est sans odeur, sans couleur, transparent comme de l'eau, et d'une onctuosité qui approche de celle de l'huile, lorsqu'il est concentré ; d'où vient qu'on lui donnoit le nom d'huile de vitriol, dénomination qui pourroit tromper d'une maniere dangereuse sur sa nature.

On a d'abord retiré cet acide du sulfate de fer ou vitriol de fer, en le poussant à un grand feu ; d'où vient le nom d'acide vitriolique qu'on lui avoit donné : mais aujourd'hui on retire du soufre presque tout celui qui est employé dans les arts, par un procédé beaucoup moins dispendieux. Cet acide est le résultat de la combustion du soufre qui, en brûlant, se combine avec la base de l'air vital ou oxygène qui se trouve dans l'air atmosphérique et dans le nitre dont on ajoute une certaine quantité au soufre (1).

---

(1) M. de Morveau a indiqué un procédé par lequel on se passe de nitre (Encyclop,, p. 359); et il paroît qu'on fait actuellement usage en Angleterre d'un procédé pareil. (Journ. de Phys. septembre 1790).

On enflamme ce mélange, et l'on en reçoit les vapeurs dans une chambre dont l'intérieur est revêtu de plomb et dont le fond est couvert d'une couche d'eau : les vapeurs qui se rassemblent et s'unissent à l'eau, forment l'acide sulfurique, qu'il faut considérer comme du soufre complètement brûlé.

L'acide sulfurique, au sortir de la chambre de plomb, n'est pas dans un état concentré, mais il est mêlé à une certaine quantité d'eau surabondante, et il retient l'odeur de l'acide sulfureux, qui differe de l'acide sulfurique en ce qu'il n'est pas assez saturé d'oxygène; il retient encore un peu d'acide nitreux, qui provient du nitre qu'on a mêlé au soufre. Si on le laisse quelque temps exposé à l'air, l'odeur de l'acide sulfureux se dissipe; mais on se sert d'un autre moyen pour lui ôter cette odeur et pour le priver en même temps d'une partie de l'eau surabondante; on le fait évaporer dans des vases ouverts.

Il ne faut qu'une très petite quantité de substance végétale ou animale pour donner à cet acide une couleur brune, et celui qui est dans le commerce n'a jamais une couleur bien claire; mais on peut la lui procurer en le faisant bouillir quelque temps dans

une cornue. Par cette opération on le prive en même temps d'une portion d'acide nitreux que l'on trouve dans celui qui est dans le commerce, et d'une portion de l'eau qu'il contenoit encore : il devient blanc et transparent, et la concentration est d'autant plus grande qu'on a fait passer à la distillation une plus grande quantité d'eau. Si on veut l'avoir d'une pureté entiere, il faut, après avoir séparé la premiere portion qui est foiblement acide, continuer la distillation jusqu'à ce qu'il ne reste plus de liqueur dans la cornue, dans laquelle on trouve pour résidu un peu d'alkali, qui provient du nitre, et qui reste combiné avec de l'acide sulfurique en excès, combinaison désignée par le nom de *sulfate acidule de potasse*; souvent aussi on trouve un peu de sulfate de plomb.

Il faut pour cette rectification, choisir une cornue qui ne soit pas élevée, et bien l'assujettir dans le fourneau, afin que les mouvements qu'occasionne l'ébullition de l'acide ne la fassent pas casser. Si cet accident arrive, il faut s'éloigner promptement pour éviter les vapeurs sulfureuses, qui se dégagent abondamment lorsque l'acide tombe sur les charbons ardents.

L'acide sulfurique attire puissamment l'humidité de l'air, et, pour le conserver concentré, il faut le tenir dans des vaisseaux de verre bouchés avec soin.

Lorsqu'on le mêle avec l'eau, il se produit une grande chaleur ; de sorte qu'on doit faire ce mélange peu à peu, pour éviter que le vaisseau ne casse. Pour faire un mélange exact, il faut remuer long-temps la liqueur avec une baguette de verre ; car, malgré la grande affinité de cet acide pour l'eau, la différence des pesanteurs spécifiques s'oppose à leur mélange.

L'acide sulfurique très concentré a une pesanteur spécifique presque double de celle de l'eau distillée. Lorsqu'il est foible, c'est-à-dire délayé de beaucoup d'eau, on lui donne la dénomination trompeuse *d'esprit de vitriol.*

Pour obtenir des effets constants, il est bon d'employer pour les mêmes opérations un acide sulfurique qui ait toujours le même degré de concentration. On pourroit déterminer sa pesanteur spécifique par l'aréometre de Farheneit ; mais il est plus expéditif et il est suffisant de se servir de l'aréometre très connu de M. Baumé. Pour cela l'on met

l'acide dans un cylindre de verre, et l'on y plonge l'aréometre des sels : plus la liqueur est pesante, moins l'aréometre plonge, et le degré de son échelle qui s'arrête à la surface de la liqueur indique sa concentration. L'acide sulfurique très concentré est à soixante-huit degrés de cet aréometre.

Jusqu'à présent on ne s'est servi de l'acide sulfurique dans les teintures que pour les dissolutions d'indigo, et pour cet usage on a besoin qu'il soit fort concentré et très pur; mais on en emploie beaucoup pour préparer les toiles de coton qu'on destine à être peintes, et pour le blanchiment des toiles et des fils, soit par l'acide muriatique oxygéné, soit par l'exposition sur les prés. On ne l'a pas encore adopté en France pour ce dernier objet; mais il y a long-temps que, selon M. Home, on s'en sert en Angleterre; et les expériences qui ont été faites dans le blanchiment par l'acide muriatique oxygéné, prouvent qu'on peut le substituer avec avantage au lait aigri qu'on emploie ordinairement dans ce pays-ci.

Pour ces derniers usages l'on n'a pas besoin d'un acide sulfurique concentré : si donc on se trouve dans le voisinage d'une fabrique

d'acide sulfurique, il est plus avantageux de l'acheter avant qu'on l'ait concentré, et d'éviter par là les frais de cette opération ; mais si on se trouve éloigné de ces établissements, la diminution des frais de transport peut rendre plus avantageux de l'acheter dans un état de concentration, que s'il étoit étendu d'une certaine quantité d'eau.

L'acide sulfurique forme différentes combinaisons avec les alkalis, avec les terres et avec les substances métalliques. Pour indiquer par la dénomination le principe acide de ces combinaisons, on leur a donné le nom de *sulfates ;* ainsi on appelle sulfate de potasse la combinaison de l'alkali végétal ou de la potasse. L'on traitera dans des articles particuliers, des sulfates qui sont en usage en teinture ; l'on va seulement en indiquer ici deux dont il est quelquefois mention dans les ouvrages sur la teinture.

Le sulfate de potasse ou tartre vitriolé est un sel d'une saveur amère et piquante ; il demande pour se dissoudre seize parties d'eau à la température de soixante degrés de Farheneit. Il s'en trouve dans les cendres de plusieurs végétaux. Hellot le regardoit, par son peu de dissolubilité, comme propre

à fixer les parties colorantes dans les pores des draps ; mais cette opinion n'a point de fondement. Il a peu d'action sur les parties colorantes.

Le sulfate de soude ou sel de Glauber est beaucoup plus soluble que le précédent ; il tombe en efflorescence à l'air, c'est-à-dire que l'air lui ôte son eau de crystallisation, et qu'alors il prend l'apparence d'une farine. On le trouve naturellement dans quelques souterrains et dans quelques eaux ; ainsi on en retire des résidus des eaux qu'on fait évaporer dans les salines de Lorraine. C'est ce sel qu'on vend ordinairement sous le nom de sel d'Epsom, quoique le véritable sel d'Epsom soit un sulfate de magnésie et non un sulfate de soude.

Le sulfate de chaux ou la combinaison de la chaux avec l'acide sulfurique est un sel très abondant dans la nature ; c'est ce sel qui forme le gipse et le plâtre : il exige pour se dissoudre près de cinq cents fois son poids d'eau à la température de douze degrés de Reaumur.

## ART. II.

### *De l'acide nitrique ou nitreux.*

Les chymistes ont donné différents noms à cet acide selon les procédés par lesquels il a été retiré du nitre : on appelloit *eau-forte* celui qu'on retire du mélange du nitre et de l'argille, *esprit de nitre* celui qui provient du nitre distillé avec le sulfate de fer, et *acide nitreux fumant* celui qu'on obtient du mélange du nitre et de l'acide sulfurique. On ne fait pas ces distinctions dans le commerce, et l'on donne ordinairement le nom d'eau-forte à cet acide, quelque procédé qu'on ait employé. En effet c'est toujours le même acide, et il ne differe que par le degré de concentration ou par la couleur ; il est quelquefois blanc, et quelquefois rouge et fumant : il doit cette couleur et la propriété d'être fumant, au gaz nitreux qu'il tient en dissolution, ainsi qu'on l'expliquera ci-après.

Si on expose à une chaleur suffisante l'acide le plus rouge, le gaz nitreux se dégage et l'acide reste blanc. C'est dans cet état qu'on l'appelle acide nitrique, et on lui

donne le nom d'acide nitreux lorsqu'il est rouge.

Comme l'on ne fait pas une grande consommation de cet acide dans les atteliers de teinture, et comme on se trouve souvent éloigné des manufactures où on le prépare en grand, il peut souvent être utile et économique de le préparer soi-même. C'est le motif qui a engagé à décrire ici le procédé par lequel on le retire du nitre par le moyen de l'acide sulfurique.

On pulvérise du nitre pur, qu'on appelle nitre de la troisieme cuite, parce qu'il est le résultat d'une troisieme crystallisation; on le met dans une cornue avec moitié de son poids d'acide sulfurique concentré, de maniere qu'environ la moitié de la capacité de la cornue reste vide, afin que la matiere, en se boursouflant, ne passe pas dans le récipient; on adapte au col de la cornue un tube recourbé, dont l'orifice soit assez grand pour l'embrasser et le recevoir; on introduit l'extrémité de ce tube, qui doit avoir un diametre beaucoup plus petit, à travers un bouchon de liege dans un récipient à doubles goulots; à l'autre ouverture de ce récipient on adapte également un

tube qui va plonger dans un peu d'eau qu'on a mise dans un second matras. La communication de la cornue avec le premier tube et les ouvertures du premier récipient doivent être enduites et recouvertes avec soin de lut gras, composé d'argille blanche réduite en poudre et de l'huile de lin cuite avec un peu de litharge : ce lut doit être battu long-temps dans un mortier pour être rendu liant et ductile ; on le recouvre encore de bandes de linges imbibés de blanc d'œuf, et saupoudrés de chaux réduite en poudre. Il est avantageux d'avoir une cornue tubulée et de préparer tout l'appareil avant que d'y introduire l'acide sulfurique par la tubulure.

Le second matras doit conserver une communication libre avec l'air, pour que les vapeurs qui n'ont pu se condenser dans l'eau, puissent s'échapper. La quantité d'eau qu'on met dans le second vase est relative aux quantités sur lesquelles on opere. On ménage beaucoup le feu dans le commencement, et on l'augmente graduellement jusqu'à la fin de l'opération. L'acide qu'on obtient dans le premier récipient est très concentré ; celui qui est dans le second est affoibli

affoibli par l'eau qu'on y a mise pour concentrer les vapeurs acides; la couleur de ce dernier est verte ou bleue : ces couleurs sont dues au gaz nitreux, et leur différence dépend de la proportion d'eau, de sorte que si on ajoute un peu d'eau à celui qui est verd, il devient bleu; si l'on chasse le gaz par la chaleur, la liqueur reste blanche. L'acide du second matras est toujours pur; mais celui du premier contient quelquefois un peu d'acide sulfurique, ce qui vient de ce qu'on n'a pas assez ménagé la chaleur dans le commencement de l'opération; car j'ai éprouvé plusieurs fois qu'en la ménageant avec soin, l'on obtenoit un acide parfaitement pur.

Il est important d'éprouver l'acide nitrique du commerce, parce qu'il s'y trouve souvent une quantité considérable d'acide sulfurique, soit qu'il ait passé dans une distillation faite avec négligence, soit qu'on l'ait ajouté à l'acide nitrique pour en augmenter la pesanteur spécifique. Pour l'éprouver, il faut en mêler une partie avec de l'eau distillée, et y verser un peu de dissolution de baryte ou terre pesante par l'acide nitrique. Si l'acide qu'on éprouve contient de l'acide

sulfurique, il se fait un précipité, parce que l'acide sulfurique enleve la baryte à l'acide nitrique, et forme avec cette substance un sel insoluble. L'acide nitrique peut encore contenir de l'acide muriatique provenant du sel marin qui pouvoit se trouver dans le nitre dont on a fait usage. Ce mélange ne peut être nuisible pour les opérations de teinture; si cependant l'on desiroit le reconnoître, il faudroit également mêler l'acide avec l'eau distillée, puis y verser de la dissolution d'argent par l'acide nitrique; s'il s'y trouvoit de l'acide nitrique, il se formeroit un précipité.

Pour priver l'acide nitrique de l'acide sulfurique, il faut le redistiller sur un peu de nitre, ou bien y ajouter de la dissolution de plomb, et après cela le distiller; par ce dernier moyen on le prive aussi de l'acide muriatique.

L'acide nitrique peut servir à plusieurs dissolutions métalliques, dont l'usage, comme mordant, peut être varié; mais son principal usage est pour l'eau régale ou acide nitro-muriatique, dont on traitera dans un article particulier.

Il est essentiel pour l'intelligence d'un grand

nombre de phénomènes, de se faire une idée juste de la nature de l'acide nitrique; et de l'action qu'il exerce sur les autres substances.

L'acide nitrique est composé de deux substances, qui, lorsqu'elles sont isolées, prennent l'état élastique, aériforme ou gazeux: ce sont ces deux gaz qui constituent notre atmosphère; l'un est incapable d'entretenir la vie et la lumiere; c'est le gaz azote ou *air phlogistiqué;* l'autre seul sert à la combustion, est la principale source de la lumiere qui s'en dégage, et entretient éminemment la vie des animaux qui respirent, d'où vient qu'on l'a appellé *air vital;* on l'appelle aussi *gaz oxygéné*, parce qu'en se fixant dans plusieurs substances, il leur donne des propriétés acides.

L'azote et l'oxygène qui ont perdu l'élasticité et qui se sont combinés dans des circonstances favorables, par une force d'affinité qui tend à les réunir, forment donc l'acide nitrique; mais ces deux substances peuvent se combiner en différentes proportions, et de ces proportions dépendent les différents états dans lesquels l'on observe l'acide.

L'azote, complètement saturé d'oxygène, forme l'acide nitrique qui est sans couleur; alors l'azote ne forme à-peu-près que la cinquieme partie du poids de l'oxygène: si la proportion de l'azote est beaucoup plus grande et qu'elle se trouve à-peu-près la même que celle de l'oxygène, c'est du gaz nitreux, qui, par lui-même, est dans l'état élastique, mais qui peut se dissoudre abondamment dans l'acide nitrique: c'est ce gaz qui, par sa dissolution, donne à l'acide nitrique une couleur qui passe du jaune pâle jusqu'au rouge foncé, et qui se change en verd et en bleu par le mélange de l'eau: c'est ce gaz qui, tendant à s'échapper et à se combiner avec l'oxygène de l'atmosphère, produit les vapeurs rouges de l'acide nitreux.

L'acide nitrique se combine quelquefois sans éprouver de décomposition, c'est ainsi qu'il s'unit avec les alkalis et avec quelques terres; quelquefois il est décomposé, parce que l'oxygène lui est enlevé par une autre substance; c'est ce qui arrive dans les dissolutions métalliques: si le métal agit fortement sur l'oxygène, et qu'il le prenne en entier, l'azote seul se dégage en gaz; mais ordinairement il n'enlève qu'une partie de

l'oxygène, et l'autre partie forme alors la combinaison qui s'échappe en gaz nitreux : de là vient l'effervescence que l'acide nitreux produit avec les métaux.

De même l'acide nitrique peut agir simplement comme acide sur les substances colorantes sans éprouver d'abord de décomposition ; mais une partie de l'oxygène lui est enlevée plus ou moins promptement par ces substances qui éprouvent alors des changements analogues à ceux qu'elles éprouveroient en se combinant avec l'oxygène de l'atmosphère, et qui sont le résultat d'une véritable combustion.

L'on doit se mettre en garde contre les préjugés que l'on a eus sur les vapeurs qui se dégagent des dissolutions des métaux par l'acide nitrique, et sur la force que l'on attribue à cet acide lorsqu'il est devenu fumant ; propriété qu'il est facile de lui donner par une petite quantité de fer ou de quelque autre substance qui donne naissance au gaz nitreux : il faut à la vérité qu'il ait un certain degré de concentration pour être fumant ; mais il peut être très concentré et n'avoir point de couleur.

Le nitre ou nitrate de potasse est, comme

sa dénomination l'indique, une combinaison de l'acide nitrique avec la potasse. Ce sel se retire des plâtras et des mélanges artificiels où il s'est formé par le concours de l'air atmosphérique. Il a peu d'action sur les parties colorantes; cependant en général il leur donne une couleur un peu plus claire et un peu plus vive.

Le nitrate de chaux et celui de magnésie font partie des sels à base terreuse qui se trouvent dans plusieurs eaux, et comme eux ils tentent à donner une nuance plus foncée à plusieurs couleurs.

### Art. III.

### *De l'acide muriatique ou marin.*

Cet acide est ordinairement connu sous le nom d'acide marin ou d'esprit de sel; il a une odeur particulière qui tient de celle du safran; lorsqu'il est concentré, il donne à l'air des vapeurs blanches qui sont produites par la combinaison de cet acide avec l'eau qui se trouve dans l'atmosphère. C'est au point où il est saturé de toute l'eau avec laquelle il tend à se combiner qu'il cesse de donner ces vapeurs; il a ordinairement une couleur jaune, mais cette couleur lui vient d'un peu de fer; car lorsqu'il

est bien pur, il est blanc comme de l'eau.

On retire en grand cet acide du sel marin qu'on distille avec de l'argille ; mais par ce procédé il est toujours foible : on le retire aussi du sel marin par le moyen de l'acide sulfurique : comme il conserve en France un prix tellement disproportionné, qu'une grande partie de celui qui se vend à Paris, et qui s'envoie même à Lyon, vient d'Angleterre, et comme on se trouve souvent éloigné des endroits où il se prépare, l'on va décrire le procédé par lequel on peut se le procurer avec avantage.

Ce procédé a beaucoup de rapport avec celui qui a été décrit pour l'acide nitrique ; on se contentera d'en indiquer les différences.

La cornue dont on se sert doit être tubulée ; on y introduit le sel et ensuite moitié de son poids d'acide sulfurique ; il faut boucher promptement la tubulure ; le reste de l'appareil doit avoir été préparé auparavant. Il consiste en deux flacons dans lesquels on distribue un poids d'eau égal à celui du sel employé ; mais comme la vapeur qui se dégage est très miscible à l'eau, il se forme facilement un vide qui fait repasser la liqueur d'un flacon dans l'autre et

du premier dans la cornue. Pour éviter ces résorptions, il faut que le premier flacon soit muni d'un tube de sûreté imaginé par M. Welter ; c'est un tube de verre de deux ou trois lignes de diametre, dont une extrémité plonge à la surface de l'eau qu'on a mise dans les flacons, et dont l'autre communique avec l'atmosphère. On introduit ce tube par une tubulure particuliere, ou encore mieux par l'un des bouchons qui donnent passage à un tube de communication. S'il se forme un vide, l'air atmosphérique rentre dans le flacon; mais pendant que la vapeur en se dégageant presse sur la liqueur, celle-ci s'éleve dans le tube jusqu'à ce que sa colonne contre-balance la pression de la vapeur (1). On doit lutter avec beaucoup de soin, parce que les vapeurs de l'acide muriatique sont très pénétrantes, et que lorsqu'elles se sont fait un passage à travers le lut, il est très difficile de le réparer. Si cependant cet accident arrive, le meilleur moyen pour y remédier est de frotter l'issue avec de l'alkali pour saturer l'acide, et d'y appliquer incontinent

(1) Ann. de Chym., T. II.

du lut. Il faut attendre que l'effervescence qui se produit par l'affusion de l'acide sulfurique soit calmée avant de mettre du feu sous la cornue qui doit être placée sur un bain de sable, et beaucoup ménager le feu, sur-tout dans le commencement de l'opération.

L'acide que l'on trouve dans le premier flacon est très concentré et fumant; mais il peut contenir de l'acide sulfurique, ce qu'on reconnoît en l'étendant d'eau distillée et en y versant un peu de dissolution de baryte qui produit un précipité. Si on le veut rectifier, il faut le distiller avec peu de sel marin.

L'acide du second flacon est beaucoup moins concentré; s'il est trop foible pour les usages auxquels on le destine, on peut le mettre à la place d'eau dans une seconde opération; mais il a l'avantage d'être pur.

On peut se servir de l'acide muriatique pour faire différentes dissolutions métalliques qui peuvent être employées comme mordants; ainsi la dissolution d'étain ou le muriate d'étain peut être utile dans plusieurs occasions. Pour préparer ce sel, il faut dissoudre, par le moyen de la chaleur, l'étain

dans l'acide muriatique concentré, et faire évaporer la liqueur jusqu'à ce qu'on ait retiré successivement tout le sel qui crystallise. M. Baumé rapporte qu'il a préparé ce sel en grand pour les toiles peintes. Je ne crois pas qu'à présent il soit employé à cet usage.

Le muriate de chaux et celui de magnésie agissent sur les parties colorantes comme les autres sels à base terreuse.

Le muriate de soude ou sel marin qu'on retire des eaux de la mer et des autres eaux salées, a une action très marquée sur les parties colorantes ; en général il tend à foncer leur nuance et à leur donner plus de solidité.

Le sel gemme est un muriate de soude que l'on extrait des mines qui se trouvent dans le sein de la terre.

Le muriate d'ammoniaque ou sel ammoniac est composé d'acide muriatique et d'ammoniaque ou alkali volatil. Une grande partie de ce sel est apportée d'Egypte, où on le prépare, on en fabrique aussi à présent dans plusieurs endroits de l'Europe. Celui qui vient d'Egypte est plus opaque que celui qu'on fabrique en Europe, et il est sali par

des fuliginosités, de sorte qu'il est moins pur et par conséquent moins propre à servir aux usages de la teinture ; cependant un préjugé le fait préférer par plusieurs artistes. Le sel ammoniac se dissout facilement dans l'eau et il crystallise par évaporation en prismes quadrangulaires, terminés par des pyramides également quadrangulaires. Ces crystaux ont une flexibilité par laquelle ils se prêtent à tous les mouvements sans se briser. Le sel ammoniac rend en général les couleurs plus foncées et plus saturées.

Le muriate mercuriel ou sublimé corrosif est la combinaison de l'acide muriatique avec le mercure chargé de beaucoup d'oxygène. Cette préparation se fait par différens procédés qui reviennent tous à combiner le mercure avec l'oxygène, et à l'unir dans cet état avec l'acide muriatique. Ce sel agit sur plusieurs couleurs en les rendant plus foncées, plus ternes et plus solides.

L'on peut regarder comme une propriété générale des sels muriatiques de rendre les couleurs plus foncées, et d'augmenter leur solidité.

## ART. IV.

### *De l'acide muriatique oxygéné.*

L'acide muriatique prend des propriétés toutes nouvelles en se combinant avec l'oxygène. Sa saveur est austere au lieu d'être acide ; son odeur est très pénétrante ; il perd difficilement l'état gazeux et il ne se combine qu'avec peine avec l'eau : lorsque l'eau en est saturée à une température froide, il prend l'état solide ; il a une action vive sur les couleurs, mais différente de celle des acides ; il finit par les détruire plus ou moins promptement.

L'on peut se convaincre facilement que ces propriétés nouvelles dépendent de l'oxygène ou base de l'air vital, en exposant un flacon rempli de cette liqueur à la lumiere du soleil avec un tube recourbé qui plonge sous une cloche remplie d'eau ; car l'on voit des petites bulles qui partent de tous les points de la liqueur et qui viennent se rassembler dans la cloche. Si l'on examine ce gaz, on trouve que c'est de l'air pur, de l'air vital, ou gaz oxygène, et la liqueur qui reste dans le flacon se trouve de l'acide muriatique ordinaire.

J'ai décrit (1) le procédé par lequel on prépare en grand l'acide muriatique oxygéné pour l'employer au blanchiment des fils et des toiles, ainsi que les opérations par lesquelles on exécute le blanchiment; mais il y a quelques occasions où il peut être utile en teinture, et l'on peut prévoir que l'on étendra l'application de cet agent puissant. Je vais donc décrire le procédé par lequel on peut l'obtenir lorsqu'on n'a pas besoin de s'en procurer une grande quantité, et qu'on veut se passer de l'appareil qui sert pour l'obtenir en grand, et dont on trouve la description dans les Annales de Chymie.

On adapte à un flacon qui a trois tubulures une cornue dont le col doit être recourbé, ou doit être joint à un tube recourbé; à l'une des tubulures on place le tube de sûreté dont j'ai déjà parlé, et on le fait plonger dans un peu d'eau : à la suite de ce premier flacon, qui doit être petit, on en place trois autres qui se succedent et qui communiquent par des tubes : chaque tube de communication doit avoir un orifice à la partie supérieure du flacon qui précede,

(1) Ann. de Chym., T. II.

et un autre orifice qui plonge jusqu'à-peu-près le milieu du flacon suivant : les trois derniers flacons doivent être presque remplis d'eau, et avoir chacun un tube de sûreté, excepté le dernier qui conserve une communication libre avec l'air. La cornue doit être tubulée ; mais au lieu d'une cornue tubulée, on peut employer un matras que l'on fait communiquer par un tube avec le premier flacon. Tous les tubes doivent communiquer dans l'intérieur des vaisseaux par des bouchons de liege qui joignent bien, et qui doivent être recouverts avec beaucoup de soin par du lut gras ou par un lut plus commode, qui est composé de parties égales de farine de graine de lin et de pâte d'amende auxquelles on donne une consistance convenable avec la colle d'amidon. L'on s'apperçoit si le gaz s'est fait une issue en présentant l'orifice d'un flacon rempli d'ammoniaque aux différentes parties qu'on a lutées ; car pour peu qu'il s'échappe des vapeurs, il se forme un nuage blanc.

Quand l'appareil est préparé, on introduit dans la cornue par sa tubulure ou dans le matras cinq onces de sel marin, une once et demie d'oxide de manganese qu'on a pul-

vérisé et bien mêlé avec le sel ; ensuite on verse par-dessus ce mélange quatre onces d'acide sulfurique concentré qu'on a mêlé auparavant avec volume égal d'eau. Pour cette quantité d'ingrédients, les trois flacons doivent contenir de douze à seize pintes d'eau.

L'on commence par mettre très peu de feu sous le vaisseau distillatoire et on l'augmente peu à peu : sur la fin la liqueur doit bouillir. L'on reconnoît que l'opération approche de sa fin par la chaleur qui se communique jusqu'au premier matras qui est destiné à retirer l'acide muriatique qui ne s'est pas oxygéné.

La liqueur qui est dans le premier des grands flacons est d'un jaune verdâtre, elle est beaucoup plus forte que celle du second flacon, et celle du troisieme est très foible. Du mélange de ces trois liqueurs il en résulte une qui a la force suffisante pour le plus grand nombre des opérations; il faut la conserver dans un flacon bien bouché et qui ne soit pas exposé aux rayons du soleil.

L'appareil que je viens de décrire, de même que celui que j'ai donné pour les opérations en grand, peut être exécuté de

différentes manieres : ce n'est qu'un mode ; le principe est qu'il faut faciliter la combinaison du gaz qui se dégage avec l'eau par l'étendue des surfaces, par la pression, et même par l'agitation.

L'acide muriatique oxygéné peut servir à éprouver la solidité des couleurs et à comparer la solidité des substances colorantes d'une même espece, ainsi qu'on l'a expliqué ci-devant. On en fait usage pour blanchir le fond de quelques toiles peintes ; il peut servir à détruire les couleurs des pieces qui ont éprouvé quelque accident dans la teinture, ou qui ont été dégradées par la vétusté, pour qu'on puisse leur donner une nouvelle teinture ; mais il laisse à la laine et à la soie une couleur jaune. Pour les toiles, elles restent bien blanches, à moins que le fer ne soit entré dans le mordant qui a été employé pour les teindre : dans ce cas, il faut les passer dans l'eau acidulée par l'acide sulfurique Si les parties colorantes n'ont pas complètement disparu, une légere lessive les dissout.

Quelques personnes font usage de l'acide muriatique oxygéné pour aviver plusieurs couleurs et les rendre plus claires. Je ne

ne connois pas exactement la méthode qu'elles employent ; je sais seulement qu'il est souvent utile d'employer dans ce cas l'acide muriatique oxygéné uni à la potasse. Pour obtenir cette espece de combinaison, il faut dissoudre de 4 à 5 onces de potasse ordinaire dans une livre d'eau, et mettre seul le flacon qui contient cette dissolution à la suite du petit matras qui est destiné à recevoir l'acide qui ne s'est pas oxygéné, parce que l'alkali rend facile la combinaison du gaz.

## Art. V.

### *De l'eau régale ou acide nitro-muriatique.*

On a donné à cet acide composé le nom d'eau régale, parce qu'il a la propriété de dissoudre l'or qu'on a appellé le *roi des métaux* ; mais, à considérer sa nature, on doit le regarder comme un mélange d'acide muriatique et d'acide nitrique qui combinent leurs forces pour opérer des dissolutions qu'ils ne pourroient faire séparément. J'ai expliqué dans un mémoire (1) le jeu de leur action.

On peut préparer l'acide nitro-muriatique, ou en mêlant simplement l'acide nitrique et

(1) Mém. de l'acad. 1785

l'acide muriatique, ou en faisant dissoudre du muriate ammoniacal ou du muriate de soude dans l'acide nitrique. On pourroit se servir d'autres sels, par exemple du nitre ou nitrate de potasse qu'on feroit dissoudre dans l'acide muriatique, et employer plusieurs autres procédés qu'il est inutile d'indiquer.

C'est sur-tout relativement à la dissolution de l'étain qu'on va examiner l'acide nitro-muriatique, parce que c'est le principal usage qu'on en fait dans la teinture.

Les teinturiers ne préparent pas d'une maniere uniforme la dissolution d'étain, à laquelle ils donnent le nom de composition; chacun a sa recette: cependant cette dissolution produit des effets bien différents selon la maniere dont elle est préparée : il est sur-tout important qu'un même artiste la prépare toujours de la même maniere pour qu'il puisse obtenir des effets constants et se guider par les observations qu'il a faites dans les opérations précédentes.

Plusieurs teinturiers se servent simplement de l'eau-forte qui est dans le commerce: cette eau-forte est une espece d'acide nitro-muriatique, parce qu'on s'est servi pour sa

préparation de nitre impur qui se trouve mêlé à une quantité plus ou moins grande de sel marin ; mais cette quantité varie, et la concentration de l'eau-forte est aussi sujette à beaucoup de variations, de sorte que cet acide ne peut produire que des effets inconstants.

L'acide nitrique pur attaque l'étain avec violence et le réduit en oxide ou en chaux : il en reste fort peu en dissolution, de maniere que si l'eau-forte se trouvoit pure, elle ne formeroit pas une dissolution dont on pût faire usage. Cependant M. Vogler (1) prétend que l'acide nitrique est le meilleur dissolvant de l'étain ; en supposant qu'il ait employé l'acide nitrique pur, je chercherois à expliquer cette opinion qui est contraire à l'expérience de tous les chymistes, par la maniere dont il a employé l'étain : il le réduisoit en lames, et par l'espece d'écrouissage qu'il lui donnoit, il le défendoit, pour ainsi dire, contre l'action trop vive de l'acide nitrique, et il le rendoit peu soluble dans l'acide nitro-muriatique ; car, selon lui, ce dernier acide le dissout à peine,

(1) Crel Chemisch. Ann. 1785.

et tous les chymistes ont éprouvé le contraire. M. Vogler a remarqué que sa dissolution nitrique se réduisoit facilement en gelée; ce qui est un grand inconvénient; car cette gelée se précipite, pour la plus grande partie, dans l'eau au lieu de s'y dissoudre. Il prévenoit la formation de cette gelée, en mêlant à la dissolution nitrique depuis un dixieme jusqu'à un quinzieme de muriate de soude ou de muriate ammoniacal dissous dans l'eau; mais autant vaut se servir tout de suite d'acide nitro-muriatique, qui dissout facilement l'étain, et qui n'est pas sujet aux inconvénients que l'on éprouve lorsqu'on veut faire la dissolution avec l'acide nitrique seul.

Hellot prenoit huit onces d'acide nitrique qu'il mêloit avec quantité égale d'eau filtrée; il y dissolvoit peu à peu une demi-once de sel ammoniac bien blanc et deux gros de nitre pur, et enfin une demi-once d'étain grenaillé. Scheffer dissolvoit une partie d'étain dans quatre parties d'acide nitro-muriatique (1). Macquer dissolvoit trois parties d'étain dans huit parties d'acide nitrique auquel il mêloit une partie de sel ammoniac et six

(1) Essai sur l'Art de la Teinture.

parties d'eau. M. Pœner met sur une livre d'acide nitrique, qu'il mêle avec une livre d'eau, une once et demie de sel ammoniac, et il dissout deux onces d'étain dans cette liqueur. M. Guhliche mêle une livre d'acide nitreux fumant avec une livre d'eau et deux onces de sel ammoniac, et il sature cette liqueur de tout l'étain qu'elle peut dissoudre en l'ajoutant par parties (1). Cette proportion d'étain est beaucoup plus considérable que celles qui viennent d'être désignées.

L'on voit que ces dissolutions que je n'emprunte que de ceux qui ont écrit sur l'art des teintures doivent avoir des propriétés très différentes ; dans toutes l'on manque un objet essentiel, qui est une préparation constamment uniforme. Il est indispensable pour cela de se servir d'un acide nitrique pur, et d'en déterminer la pesanteur spécifique par le moyen du pese-liqueur. Après plusieurs essais qu'il seroit inutile de détailler, le procédé par lequel j'ai obtenu la dissolution qui m'a donné la plus belle couleur

(1) Vollstandiges farbe und blaichbuch, etc. : vierter band.

avec la cochenille sur la laine et sur la soie, et qui en même temps a pu se conserver le plus de temps sans qu'il s'y formât de précipité gélatineux, consiste à prendre de l'acide nitrique à 30 degrés, à y dissoudre le huitieme de son poids de muriate d'ammoniaque, à y ajouter par petites parties le huitieme de son poids d'étain, et à étendre ensuite cette dissolution du quart de son poids d'eau.

Il faut choisir un étain pur tel que l'étain de Malaca ou le bon étain d'Angleterre, parce que l'étain commun contient du cuivre et du plomb, et que ces deux métaux seroient nuisibles à la beauté des couleurs. Il se trouve du cuivre même dans l'étain fin d'Angleterre; mais l'étain commun contient quelquefois près de la moitié de son poids de plomb, et de plus, de l'antimoine et du bismuth (1). Il faut réduire l'étain en grenaille, en le fondant et le faisant couler dans de l'eau qu'on agite avec un faisceau de petites baguettes. Cette opération doit se faire avec précaution pour éviter les éclaboussures.

Il se forme ordinairement un petit dépôt

(1) Recherches sur l'étain; par MM. Bayen et Charlard.

noirâtre duquel il faut décanter la dissolution.

Les dissolutions qui contiennent une grande proportion d'étain, sont brunes et donnent des couleurs plus foncées et plus ternes ; cependant il peut se trouver des occasions où elles soient plus utiles ; l'on peut s'en procurer une qui est très chargée d'étain, et qui peut être avantageuse dans certains cas, en décomposant dans une cornue, à une chaleur assez forte, le muriate d'ammoniaque mêlé avec poids égal d'oxide d'étain : on dissout le résidu, on le filtre et on le fait évaporer jusqu'à crystallisation ; on obtient par là des crystaux d'un sel triple formé par l'acide muriatique, l'ammoniaque et l'oxide d'étain ; mais pour se servir de ce sel, il faut ajouter à sa dissolution un peu d'acide muriatique qui empêche la précipitation de l'oxide d'étain.

Ce n'est pas seulement par la proportion de l'étain que la dissolution de ce métal influe sur les couleurs : lorsqu'on a fait entrer dans la composition de l'eau régale, du sel ammoniaque, du nitre ou du sel marin, la liqueur qui surnage après la précipitation des parties colorantes, est moins

acide que si l'on s'est servi du mélange simple d'acide nitrique et d'acide muriatique ; cette liqueur agit donc moins sur l'étoffe et sur la couleur dans le premier cas que dans le second. Il résulte de là que lorsqu'on veut faire usage d'une dissolution d'étain avec une substance dont la couleur est facilement affectée par les acides, tels que la garance ou le fernambouc, il faudroit choisir une dissolution d'étain qui conserveroit peu d'excès d'acide, ou ne s'en servir que pour la préparation de l'étoffe.

Il n'y a point dans l'art de la teinture de mordant qui produise des effets aussi avantageux que la dissolution d'étain : je rappellerai l'explication que j'ai donnée de ses propriétés dans la premiere section ; 1°. l'oxide d'étain a une grande disposition à abandonner son dissolvant pour se combiner, soit avec l'étoffe, soit avec les parties colorantes ; 2°. il donne aux couleurs une base blanche qui n'est pas sujette à changer d'état ; 3°. il ne produit pas de combustion sensible dans les parties colorantes qui sont le plus disposées à changer de couleur par cette cause, telles que celle de sumac et de noix de galle.

La dissolution d'étain prend plus ou moins

promptement la consistance d'une gelée. Lorsque cet accident arrive, les teinturiers disent que la composition a tourné, c'est pour l'éviter qu'il convient de ne faire cette préparation que peu de temps avant d'en faire usage. Lorsque la gelée commence seulement à se former, on peut rétablir la dissolution, en y ajoutant de la dissolution de sel marin. Cet inconvénient provient de ce que l'étain continue de s'oxider par le moyen de l'oxygène qu'il attire de l'atmosphere ou qu'il reçoit de l'acide nitrique ; et que par là il devient insoluble dans l'acide et se précipite : la chaleur favorise cet effet ; et de là vient que la dissolution d'étain se conserve moins long-temps en été qu'en hiver.

Une observation constante a appris que lorsque la dissolution détain se faisoit avec vivacité et qu'il s'en dégageoit beaucoup de vapeurs, la couleur qu'on obtenoit en l'employant étoit moins vive et moins agréable que lorsque la dissolution se faisoit lentement et sans effervescence. C'est que, dans le premier cas, l'étain prend plus d'oxygène, et que cette partie surabondante est plus disposée à l'abandonner et à causer une combustion dans les parties colorantes. C'est

une raison de préférer les dissolutions récentes et faites avec précaution à celles qui sont anciennes, avec quel soin qu'elles aient été préparées.

L'on fait avec l'acide nitro-muriatique d'autres dissolutions qui peuvent être utiles en teinture. De la Folie a proposé celle de bismuth ; et quoiquil commence à dissoudre le métal dans l'acide nitrique, c'est cependant une combinaison avec l'acide nitro-muriatique, qui se forme dans ce procédé, au moyen du sel marin ; la dissolution par l'acide nitrique seul, ne pourroit pas servir, parce qu'aussitôt qu'on la mêle avec l'eau, l'oxide métallique se précipite, et que par là il se sépare avant d'avoir pu s'unir aux parties colorantes.

On dissout, selon la description que donne M. Dambournay de ce procédé, dont il a fait lui-même beaucoup d'usage (1), une partie de bismuth dans quatre parties d'acide nitrique ; on jette ensuite cette dissolution dans le bain qui contient du tartre, et l'on y verse en même temps une dissolution de sel marin.

---

(1) Recueil de procédés et d'expériences sur les teintures solides

J'ai éprouvé que, soit que l'on fit la dissolution de bismuth immédiatement avec l'eau régale, soit que l'on mêlât la dissolution par l'acide nitrique avec une dissolution de sel marin et de tartre, il se formoit toujours un précipité considérable par le mélange de l'eau, quoique moins abondant que lorsqu'on mêloit avec l'eau la simple dissolution par l'acide nitrique. J'ai remarqué de plus que les précipités que cette dissolution opéroit avec les décoctions de substances colorantes, avoient une couleur inégale, et qu'ils se rembrunissoient promptement.

## ART. VI.

### *Du tartre et de quelques autres acides.*

Le tartre est un sel qui se dépose sur les parois des tonneaux dont on le détache : il est naturellement mêlé à des impuretés qui se sont déposées en même temps ; et lorsqu'il s'est séparé du vin rouge, il retient beaucoup des parties colorantes du vin, d'où vient qu'on distingue celui-là sous le nom de tartre rouge.

On purifie le tartre par des procédés différents à Montpellier et à Venise. A Mont-

pellier, on dissout le tartre dans l'eau, et on le fait crystalliser par le refroidissement: on fait bouillir les crystaux dans une autre chaudiere, et on y ajoute par quintal cinq à six livres de terre argilleuse et blanche de Murviel: on fait bouillir cette terre, et on obtient par évaporation le tartre purifié, *la crême de tartre*, *le tartre acidule de potasse*. Ce dernier nom indique la nature de ce sel, qui est un acide particulier combiné avec la potasse, mais avec un excès d'acide. On peut séparer tout l'acide de l'alkali par le moyen de la chaux, qui a plus d'affinité avec lui que l'alkali, et qui forme un sel presque insoluble: l'alkali reste dans la liqueur, si au lieu de chaux, on se sert de carbonate de chaux; on ne peut ôter au tartre acidule que l'excès d'acide, et alors l'on obtient par crystallisation, un sel véritablement neutre, *le tartrite de potasse*, *le sel végétal*.

Le procédé dont on fait usage à Venise consiste, selon la description qu'en a donnée M. Desmarets (1), 1°. à dessécher le tartre dans des chaudieres de fer; 2°. à le piler

(1) Journ. de Phys. 1771.

et à le dissoudre dans l'eau chaude : par le refroidissement, on obtient des crystaux plus purs ; 3°. à redissoudre ces crystaux et à clarifier la dissolution par les blancs d'œufs et la cendre.

Dans ce dernier procédé, l'alkali de la cendre doit décomposer une partie du tartre acidule ; la terre calcaire doit aussi opérer une décomposition ; et sur la fin de l'évaporation, l'on doit trouver du tartrite de potasse ou sel végétal.

Le tartrite acidule de potasse ou crême de tartre retient toujours un peu de tartrite calcaire.

Il ne se dissout que quatre grains de ce sel dans une once d'eau au dixieme degré du thermometre de Reaumur ; mais il s'en dissout beacoup plus dans l'eau bouillante.

L'on fait un grand usage en teinture du tartre acidule de potasse, que je désignerai ordinairement dans ce traité, sous le simple nom de tartre. Il est indispensable pour les couleurs délicates d'employer celui qui est purifié, et son usage est préférable dans tous les cas. Dans quelques procédés on recommande le tartre rouge, comme propre à contribuer par sa couleur à celle qu'on

veut obtenir; mais les parties rouges se séparent du tartre, lorsqu'on dissout ce sel, et on ne doit les regarder que comme des impuretés nuisibles.

Il y a un autre sel qui a de l'analogie avec le tartre, et qui peut-être produiroit de bons effets dans plusieurs occasions; c'est *l'oxaltate acidule de potasse* ou sel d'oseille, qu'on extrait en Suisse et dans quelques parties de l'Allemagne du suc d'oseille. Schéele a fait voir que l'acide de ce sel est le même que celui qu'on obtient du sucre et de plusieurs substances animales et végétales, en les traitant avec l'acide nitrique; mais il se trouve combiné en excès avec un alkali.

L'acide oxalique pur forme un sel insoluble avec la terre calcaire, avec laquelle il a plus d'affinité qu'aucun autre acide; ce qui le rend très propre à découvrir la présence de la terre calcaire dans les liqueurs, et particulièrement dans les eaux: l'oxaltate acidule de potasse peut aussi être employé à cet usage; mais ce qui peut sur-tout rendre ce sel utile, c'est la propriété qu'il a de dissoudre facilement les oxides de fer, et de détruire les taches qu'il produit.

Le vinaigre ou l'acide acéteux est trop connu pour qu'il soit besoin d'en faire mention. La plupart des substances végétales produisent une liqueur foiblement acide lorsqu'elles sont abandonnées à la fermentation et étendues d'une suffisante quantité d'eau ; mais comme il peut être important dans plusieurs occasions de se procurer facilement et à bas prix une liqueur acide d'une certaine force, je vais rappeller une expérience décrite par l'illustre M. de Morveau sur l'acide qu'on retire des bois par la distillation (1), et que l'on désigne sous le nom de pyroligneux. Il suffit de distiller dans une cornue de fer au fourneau de réverbere des petits morceaux de bois de hêtre bien sec et de rectifier ensuite le produit par une seconde distillation, ou du moins de changer de récipient, dès que la partie huileuse commence à monter, ce que l'on apperçoit facilement à la couleur plus foncée qu'elle donne à l'acide : cinquante-cinq onces de copeaux de hêtre bien sec ont donné dix-sept onces d'acide rectifié.

---

(1) Encyclop. méthod., T. I, au mot acide lignique.

# CHAPITRE II.

## *De l'alun ou sulfate d'alumine.*

L'ALUN est d'un usage si étendu dans les arts, et particulièrement dans la teinture, dont la plupart des phénomènes se trouvent liés avec ses propriétés, qu'il est un objet très intéressant pour le commerce. Sa fabrication mérite donc de fixer l'attention; et j'ai cru qu'il ne serait pas inutile d'en parler avec quelques détails.

L'alun est un sel composé d'acide sulfurique ou vitriolique, et d'argille pure, que l'on désigne par le nom d'alumine, de la propriété qu'elle a de servir de base à ce sel. Cent parties d'alun en contiennent, suivant M. Kirwan, environ vingt-quatre d'acide, dix-huit de terre et cinquante-huit d'eau, que l'on peut chasser par la chaleur sans décomposer la combinaison saline.

On trouve ce sel dans quelques sources d'eaux minérales : il effleurit à la surface des schistes, dans les mines de charbon, ou sur les laves au voisinage des volcans et sur plusieurs

plusieurs rochers; mais la plus grande partie de l'alun qu'on emploie se retire des mines, ou bien se fabrique par la combinaison artificielle de l'alumine et de l'acide sulfurique.

Il est parlé de l'alun dans les ouvrages des anciens; et celui de Melos étoit particulièrement renommé chez les Grecs (1); mais le savant Bergman (2) croit que l'alun des anciens étoit une substance qui se trouvoit naturellement, et qui différoit beaucoup du sel auquel nous donnons ce nom; que les especes d'alun dont parle Dioscoride, sont plutôt des stalactites qui pouvoient contenir de l'alun, mais seulement en petite quantité, et confondu avec d'autres substances vitrioliques. L'on ne peut rien conclure de la description de Pline, qu'il ne fait que sur des rapports inexacts.

C'est dans l'orient que l'alun factice a commencé à être connu. On ne sait précisément à quel endroit ni à quelle époque

(1) Voyage du jeune Anacharsis, T. IV.

(2) Bergman de Confect. Alum. opusc., vol. 1.° Cette dissertation est de 1767. M. Beckmann établit la même opinion dans le Mém. de Gottingue. 1778.

il a premièrement été fabriqué. L'une des plus anciennes fabriques a été celle de Roche, ville de Syrie qu'on appelle aujourd'hui Edesse; de là vient le nom d'alun de Roche que, par une confusion de mots, l'on donne encore aux masses crystallisées d'alun. Cet art fut porté dans le quinzieme siecle en Italie, et de là il s'est répandu en Allemagne et dans le reste de l'Europe.

On trouve à la Solfatare, près de Naples, une mine alumineuse sous la forme d'une terre blanche. L'alun est formé dans cette mine par l'action qu'exerce sur les laves argilleuses l'acide sulfureux qui est dégagé par la chaleur du volcan. Il ne faut que le dissoudre et le faire crystalliser.

La plus pure des mines d'alun est celle de la Tolfa, près de Civita-Vecchia: elle est composée, selon M. Monnet, qui le premier en a fait l'analyse, de quarante parties de soufre, de cinquante parties de glaise, c'est-à-dire d'un mélange d'argille et de terre silicée, et outre cela d'une petite quantité de carbonate de potasse et d'une très petite portion de fer. Bergman en a aussi fait une analyse qui donne à-peu-près les mêmes proportions.

Les autres mines dont on retire l'alun sont des schistes plus ou moins pyriteux et plus ou moins bitumineux. Ceux qui sont trop pyriteux doivent être rejetés, parce qu'ils donnent un alun qui contient beaucoup de sulfate ou vitriol de fer, dont il seroit difficile de le débarrasser.

Les opérations par lesquelles on retire l'alun de ces mines lorsqu'il ne s'y trouve pas tout formé comme à la Solfatare, ont pour objet l'alunation, l'extraction de l'alun et sa crystallisation.

Ces mines, exposées à l'air et à la pluie, peuvent s'alumer, pour la plupart, sans être préparées; mais celles qui contiennent ou trop de bitume ou trop de soufre, ont besoin d'être torréfiées avant que d'être exposées à l'action de l'air et de l'humidité, et la torréfaction accélere dans toutes la formation de l'alun.

L'anulation consiste dans la combinaison de l'oxygène, qui s'unissant au soufre, le change en acide sulfurique, ainsi que l'a fait voir M. Lavoisier; mais ordinairement c'est du sulfate de fer qui se forme; et le fer s'oxidant par excès en restant exposé à l'air, est décomposé par l'alumine. Il n'y a que

la mine de la Tolfa parmi celles que l'on connoît, où l'acide paroisse se combiner immédiatement avec l'alumine.

Lorsque l'alun est formé, il faut faire la lixivation de la mine, et ensuite faire évaporer la liqueur jusqu'à ce qu'elle soit en état de donner des crystaux : on lave les premiers crystaux, on les redissout dans une très petite quantité d'eau bouillante, et l'on verse cette dissolution dans des especes de tonneaux dont on délie ensuite les douves pour en extraire la masse d'alun qui s'y est formée.

Le résidu des crystallisations mêlé avec plus ou moins de la dissolution de la mine est mis à évaporer jusqu'à ce qu'il soit en état de crystalliser, et l'on procede ainsi de suite en ajoutant les résidus des crystallisations précédentes aux dissolutions de la mine.

Il y a ici deux circonstances essentielles à observer; la premiere, c'est que la dissolution qu'on obtient de la mine d'alun contient un excès d'acide sulfurique, selon l'observation de Bergman; la seconde, c'est qu'il s'y trouve toujours du sulfate de fer en plus ou moins grande quantité, que ce sel métal-

lique reste principalement dans le résidu des crystallisations; car, selon l'observation de M. Monnet, il ne peut former avec l'alun des crystaux mixtes.

L'excès d'acide sulfurique s'oppose à la crystallisation de l'alun, de sorte qu'il faut l'absorber si l'on ne veut perdre une quantité considérable de ce sel; c'est dans cette vue qu'on ajoute à la liqueur de la potasse ou de l'urine putréfiée qui contient de l'ammoniaque. Ce dernier moyen doit être rejeté, parce que, selon Bergman, l'alun qui en provient altère les couleurs. Ce savant chymiste a proposé de saturer l'excès d'acide avec de l'argille qui, non seulement absorbe l'excès d'acide, mais augmente par là même la quantité d'alun. M. Chaptal prétend que ce moyen ne remplit point son objet, que l'alun lui-même dissout un excès d'argille et le laisse précipiter sur la fin de l'évaporation; qu'on n'obtient alors qu'un précipité grenu qui ne présente aucune apparence de crystaux, ou que si l'on parvient à faire crystalliser l'alun sans addition d'alkali, les crystaux n'ont point la même dureté ni la même pesanteur qu'ils ont ordinairement (1).

(1) Ann. de Chym., T. III.

M. Décroizille ne croit pas que ce soit par la soustraction de l'acide que l'alkali contribue à la crystallisation de l'alun, mais à la combinaison qui se forme entre le sulfate de potasse et le sulfate d'alumine; et il m'a écrit qu'il obtenoit également cette crystallisation en employant du sulfate de potasse au lieu d'alkali.

Le fer qui se trouve quelquefois en quantité considérable dans l'alun y est très préjudiciable, sur-tout lorsqu'on veut l'employer à des couleurs vives et claires. On éviteroit ce mélange si l'on rejetoit les résidus que l'on appelle eaux meres, et que l'on a coutume de mêler aux liqueurs que l'on fait crystalliser, et si l'on réservoit ces résidus qui contiennent encore souvent du sulfate de magnésie et d'autres substances salines, pour en retirer de l'alun de qualité inférieure et pour d'autres usages indiqués par Bergman.

En général on préfere l'alun de Rome ou de la Tolfa à tous les autres; sa supériorité vient, selon Bergman, de ce qu'il contient beaucoup moins de fer; et l'on peut, par une crystallisation soignée et en évitant de mêler aux dissolutions de la mine les résidus des crystallisations précédentes, procurer

aux autres aluns une qualité même supérieure. Celui de Rome contient une petite portion de fer dans un état particulier à laquelle est due, selon le même chymiste (1), une teinte rose qui le distingue des autres especes. On prépare à Brunswick un alun auquel on donne la nuance de l'alun de Rome par le moyen d'un peu de cobalt.

M. Décroizille pense que l'alun de Rome differe des autres aluns, et particulièrement de celui d'Angleterre, en ce qu'il contient beaucoup moins de sulfate de potasse et une proportion plus grande d'alumine. Il a précipité l'alumine de poids égal d'alun d'Angleterre et d'alun de Rome avec du carbonate de soude, et il en a fallu un tiers de plus pour le dernier que pour le premier. Il a fait sécher l'alumine précipitée, et celle qui provenoit de l'alun de Rome a pesé un tiers de plus que l'autre.

Comme les bonnes mines d'alun sont rares en France, on a tâché d'y suppléer en combinant directement l'acide sulfurique avec l'alumine.

L'argille ordinaire est un mélange de

---

(1) Opusc., T. III, de Prod. Vulcan.

l'alumine ou de cette terre qui sert de base à l'alun et de terre silicée, en proportions très variables. Il s'y trouve aussi plus ou moins de fer et d'autres terres. Il faut choisir les argilles les plus pures, c'est-à-dire celles qui contiennent le moins de fer et de terre calcaire.

M. Chaptal ayant observé dans un grand nombre d'épreuves que ce procédé étoit trop dispendieux pour pouvoir être exécuté avec avantage dans sa province, a cherché des moyens plus économiques et plus simples.

Il réduit en boules de cinq à six pouces de diametre une argille qui a été choisie avec soin ; il calcine ces petites masses, il les concasse, il les expose à la vapeur de l'acide sulfurique au moment de sa formation dans une chambre de bois très vaste et enduite d'un vernis, qu'il substitue aux chambres ordinaires de plomb ; il laisse pendant quelques temps sous un hangar l'argille ainsi imprégnée d'acide sulfurique ; après cela il la lessive et procede à la crystallisation. M. Chaptal, loin de faire un mystere d'une fabrication qui a exigé beaucoup de tentatives dispendieuses, en a donné une description que l'on trouvera dans les Mémoires de

l'académie de 1788, et dont un extrait a été inséré dans le troisieme volume des Annales de Chymie.

M. Décroizille, qui s'est beaucoup occupé de la fabrication de l'alun, m'assure qu'il a un moyen de combiner la terre avec l'acide sulfurique, beaucoup plus économique et plus prompt que celui de M. Chaptal, et qu'il espere qu'on pourra bientôt se passer en France des aluns étrangers dont on tire à présent une quantité considérable.

L'on voit que l'on a deux principaux objets à examiner dans le choix de l'alun ; 1.° contient-il du fer ? l'infusion de noix de galle peut servir d'épreuve par la teinte noire qu'elle donne à sa dissolution lorsqu'il s'y trouve du fer ; 2.° contient-il beaucoup d'alkali sous la forme de sulfate ? L'on peut employer le moyen dont M. Décroizille a fait usage pour le reconnoître, en prenant du véritable alun de Rome pour objet de comparaison.

Il faut à une chaleur moyenne, selon Bergman, trente parties d'eau pour en dissoudre une d'alun, et trois parties suffisent lorsqu'elle est bouillante.

Non seulement les alkalis décomposent

l'alun, mais même les carbonates de chaux et de magnésie ; cependant il faut remarquer que les alkalis mêmes ne font qu'enlever une partie de l'acide, et que le précipité en retient près de la moitié ; c'est un sel avec le moins d'acide qu'a fait connoître M. Baumé.

Si l'on dissout ce précipité dans un acide tel que l'acide nitrique ou l'acide muriatique, cet acide s'empare de l'excès d'alumine, et rétablit les proportions qui constituent l'alun ; de sorte que par l'évaporation on obtient des crystaux qui paroissent différents de ceux de l'alun ; mais en les examinant avec soin, l'on trouve que leur forme se rapporte à l'une des variétés de celles de l'alun. C'est ce que j'ai constaté sur des crystaux que j'avois obtenus de la dissolution du précipité d'alun par l'acide nitrique, et que je priai M. l'abbé Haüy d'examiner : je m'assurai aussi que c'étoit l'acide sulfurique qui entroit dans ces crystaux. Cet acide que l'alumine conserve lorsqu'on la précipite, peut lui être enlevé en la faisant digérer dans une dissolution d'alkali fixe ou d'ammoniaque, et alors on n'obtient point de crystaux de ses dissolutions par l'acide nitrique ou par l'acide muriatique.

La chaux et les alkalis caustiques, mêlés en certaines proportions avec la dissolution d'alun, déterminent ce sel à prendre une forme cubique, phénomène que M. Siefferts me paroît avoir décrit le premier (1), et qui a donné lieu à plusieurs observations intéressantes de M. le Blanc (2); mais les chymistes n'ont pas encore déterminé quelle espece de combinaison se forme dans ces mélanges, et quelles proportions elle admet. Il paroît que la chaux et l'alkali qui se sont unis à l'alun, facilite la séparation de l'alumine, et par là sa combinaison avec les substances qu'on soumet à l'alunage. Ce procédé est employé avec succès pour la teinture du coton et du lin.

J'ajouterai encore quelques observations sur la combinaison des parties colorantes

---

(1) Siefferts Versuch mit einheimischen fatbe materien, etc. 1775.

M. Siefferts cite une dissertation sur l'alun cubique, qu'il a fait imprimer dans le magasin de Hambourg. Il prescrit pour obtenir l'alun cubique, de mêler douze parties d'alun ordinaire avec une partie de chaux éteinte à l'air, de dissoudre ce mélange dans l'eau bouillante, et de faire évaporer lentement.

(2) Journ. de Phys. 1788.

avec l'alumine, et sur celles de l'alumine avec les alkalis.

Il seroit inutile de rappeller ici la maniere dont l'alun agit dans les opérations de teinture. C'est l'un des objets sur lesquels j'ai le plus fixé l'attention dans la théorie que j'ai exposée.

L'on donne quelquefois le nom de lacque à la combinaison des parties colorantes avec l'alumine, que l'on obtient par le mélange de l'alun et de la dissolution des parties colorantes, en y ajoutant une proportion convenable d'alkali pour opérer ou pour compléter la précipitation : cependant le nom de lacque a plusieurs acceptions ; il tire son origine d'un extrait de la lacque, qui est une substance colorante dont on traitera au volume second ; il a été ensuite appliqué à des pâtes seches colorées avec la lacque pour l'usage de la peinture, et enfin à des pâtes seches et à des poudres de différentes couleurs et de différente nature.

L'alumine se dissout assez abondamment dans les alkalis purs ou caustiques, sur-tout par le moyen de la calcination. Macquer s'étoit beaucoup occupé de cette dissolution,

et la regardoit comme un mordant très avantageux, sur-tout pour teindre le coton avec la garance (1) J'ai répété et varié ses expériences, et j'avoue que je n'ai point approché du succès qu'il annonce ; il me paroît même que l'alkali a trop d'affinité avec les parties colorantes pour qu'elles puissent lui être ôtées et se fixer en assez grande quantité sur les étoffes auxquelles il a lui-même la propriété de les enlever : cependant je suspends mon opinion, parce que je vois que M. Haussman, dont l'autorité est d'un grand poids, regarde aussi comme très propre à servir de mordant, la combinaison d'alumine et de potasse qu'il désigne par le nom d'alumine de potasse (2).

(1) Dans un mémoire qu'il a lu dans une séance publique de l'académie, mais qui n'est pas imprimé.

(2) Lettre de M. Haussman. Ann. de Chym., T. VII.

## CHAPITRE III.

### *Du sulfate de fer ou vitriol martial.*

Le sulfate ou *vitriol de fer*, *vitriol martial*, *couperose verte*, est crystallisé en rhombes d'une belle couleur verte, transparent lorsque sa crystallisation est récente. Il contient sur cent parties 24 d'acide sulfurique, 24 de fer et 52 d'eau.

L'on peut faire immédiatement le sulfate de fer avec le fer et l'acide sulfurique étendu d'une certaine quantité d'eau : cette dissolution présente des phénomènes bien intéressans pour la chymie ; mais ce n'est pas ici le lieu de s'en occuper. Le sulfate de fer qu'on forme par ce moyen, est d'un prix qui ne permet pas de l'employer dans les arts, et la nature fournit des moyens d'en obtenir qui est à beaucoup meilleur marché.

On trouve du sulfate de fer natif, soit dans les mines de charbon, soit dans les cavités des mines pyriteuses, soit dans les schistes ; mais la plus grande partie de celui

qui est employé, provient des pyrites martiales.

Les pyrites sont des pierres composées d'oxide de fer, de soufre, d'argille, de terre silicée, et quelquefois de terre calcaire en différentes proportions. On opere la formation du sulfate de fer dans ces pierres, en les exposant long-temps à l'action de l'air et de l'humidité, ou en les torréfiant à l'air libre, et les laissant ensuite exposées à son action; il faut même quelquefois réitérer cette opération. On retire le sulfate qui s'est formé, par la lixivation et l'évaporation.

On prépare aussi du sulfate de fer avec des eaux minérales qui tiennent en dissolution du cuivre qu'on précipite par le fer; on fait crystalliser ensuite cette dissolution qui retient un peu de cuivre.

Le sulfate de fer de Gossar contient ordinairement un peu de zinc, et celui de Hongrie et de Saxe contient un peu de cuivre (1). Les sulfates d'Angleterre et de France sont plus purs; ils contiennent ce-

(1) Minéral. de M. Kirwan.

pendant quelquefois de l'alun, sur-tout ceux de France.

L'on feroit des sulfates de fer exempts de cuivre et d'alun, si l'on avoit soin de tenir des morceaux de fer dans la chaudiere qui sert à l'évaporation, comme le conseille M. Monnet (1); car le fer a la propriété de précipiter le cuivre et la base de l'alun; et il paroît que c'est à cette précaution qu'est due la supériorité du vitriol d'Angleterre; on observe aussi cette pratique dans deux manufactures qui sont aux environs d'Alais (2). Il n'y a que le zinc qui ne pourroit être précipité; mais il se trouve très rarement et seulement en petite quantité dans les sulfates de fer.

Le cuivre qui se trouve dans plusieurs especes de sulfates de fer, ne paroît pas être nuisible aux teintures noires pour lesquelles on emploie principalement ce sel métallique; cependant si on vouloit s'en débarrasser, il faudroit le séparer en tenant plongées pendant 24 heures dans la dissolution froide de ce sel, des lames de fer

(1) Traité de la vitriolisation.

(2) Élém. de Chym. de M. Chaptal, T. II.

sur

sur lesquelles se précipiteroit entièrement le cuivre; mais on ne pourroit opérer cette séparation par la crystallisation; parce que, selon l'observation de M. Monnet, le sulfate de fer et celui de cuivre forment un sel complexe et ne peuvent se séparer.

L'alun est probablement plus nuisible au noir que le cuivre; car lorsqu'on fait bouillir une étoffe noire avec ce sel, il en détruit la couleur en la dissolvant. Il y a apparence que c'est pour cela qu'on recherche le vitriol d'Angleterre.

On peut encore débarrasser le sulfate de fer de l'alun, en le tenant quelque temps en digestion avec la limaille de fer; mais cette décomposition est plus difficile et moins complete que celle du sulfate de cuivre.

Cependant ce n'est que parce que la crystallisation ne s'est pas faite avec soin, que le sulfate de fer peut contenir de l'alun; car, comme l'observe M. Monnet, ces deux sels ne peuvent pas s'allier dans des crystaux complexes, de sorte qu'on peut les séparer par une crystallisation soignée.

Le sulfate de fer se ternit et devient jaunâtre lorsqu'on le conserve long temps à l'air; sa dissolution se trouble lorsqu'on la

fait bouillir, il s'en précipite une partie du fer sous la forme d'une poudre jaune, et elle perd la propriété de former des crystaux. Ces phénomènes dépendent de ce que le fer attire l'oxygène ou la base de l'air pur de l'atmosphère ; et lorsqu'il s'en est saturé à un certain degré, il ne peut plus être tenu en dissolution que par un excès d'acide. Il s'en précipite donc jusqu'à ce que ce qui reste puisse être tenu en dissolution par l'acide qui se trouve en proportion convenable. Pour éviter cette espece de décomposition, il ne faut dissoudre le sulfate de fer qu'au moment où l'on en a besoin, et il faut le dissoudre au moindre degré de chaleur qu'on puisse employer. J'ai remarqué que la dissolution faite avec peu de chaleur se conservoit beaucoup plus long-temps à l'air sans se troubler et sans se précipiter, que celle qui avoit été faite par l'ébullition et après cela filtrée.

Le sulfate de fer est d'un grand usage dans les teintures, particulièrement pour le noir, le gris et les autres nuances que l'on rembrunit par son moyen. J'ai fait voir dans la premiere section, comment il agissoit en se combinant avec le principe astringent et les parties colorantes.

L'on se sert encore en teinture de la dis-

solution du fer par l'acide acéteux et par quelques autres acides végétaux ; mais ces préparations se font dans les endroits mêmes où on les emploie, et on en trouvera la description dans celle des procédés dont elles font partie.

Toutes les dissolutions de fer different beaucoup entre elles par l'état dans lequel ce métal s'y trouve, et par la propriété qu'elles ont d'attirer de l'atmosphère plus ou moins d'oxygène.

La dissolution par l'acide nitrique, ne donne, selon l'observation de M. Haussman (1), aucun indice d'absorption de l'air vital avec lequel on la met en contact et on l'agite; mais elle conserve un grand excès d'acide.

La dissolution par l'acide acéteux est d'abord d'un verd pâle; elle absorbe l'air vital, devient par là de plus en plus jaunâtre, finit par prendre une couleur d'un jaune et rougeâtre très foncé. Elle prend une grande proportion de fer, et se charge d'oxygène, sans former de dépôt.

La dissolution par l'acide sulfurique attire

---

(1) Journ. de Phys. 1787.

plus lentement l'oxygène que la précédente, elle forme un dépôt d'oxide proportionné à la quantité de ce principe, et prend par là un excès d'acide de plus en plus grand.

L'acide muriatique dissout l'oxide de fer dans quel état qu'il se trouve; mais s'il contient beaucoup d'oxygène, une partie de l'acide se dégage sous la forme d'acide muriatique oxygéné, selon l'observation de M. Fourcroy.

Ces propriétés des dissolutions de fer pourront servir à expliquer les différences qu'elles présentent dans les usages des arts.

## CHAPITRE IV.

### *Du sulfate de cuivre ou vitriol bleu.*

Le sulfate de cuivre, *vitriol bleu*, *vitriol de Chypre*, *couperose bleue*, est un sel composé d'oxide de cuivre et d'acide sulfurique ou vitriolique. Ce sel forme facilement des crystaux bleus de forme rhomboïdale; il contient par quintal 30 livres d'acide, 43 d'eau et 27 de cuivre. A la température de 12 degrés, il faut à-peu-

près 4 parties d'eau pour en dissoudre une partie.

Le sulfate de cuivre est d'un usage peu étendu dans les arts ; ce qui fait qu'on s'est peu occupé des différents procédés par lesquels on pourroit le préparer.

Pour faire le sulfate de cuivre qui est dans le commerce, on emploie deux moyens: le premier consiste à calciner la pyrite de cuivre, ou la *mate* qui résulte de la fusion de la mine de cuivre, et qui est une combinaison du cuivre et du soufre, et à faire effleurir le résultat de la calcination: par là le cuivre s'oxide, et le soufre se change en acide sulfurique : on extrait ensuite le sel qui s'est formé, et on le fait crystalliser ; le second procédé consiste à calciner un mélange artificiel de soufre et de cuivre, à le faire également effleurir, à lessiver le sel et à le faire crystalliser.

Il y a quelques eaux qui contiennent du cuivre qui s'y trouve combiné avec l'acide sulfurique; on pourroit employer ces eaux lorsqu'on veut faire usage du sulfate de cuivre.

Les alkalis et la chaux produisent avec le sulfate de cuivre un précipité bleu ver-

dâtre, qui à l'air devient promptement verd : l'ammoniaque produit un précipité d'un beau bleu, qu'elle peut redissoudre facilement, et qui à l'air devient également verd. Ces différences de couleurs dépendent des proportions d'oxygène qui se trouvent combinées avec le cuivre : s'il s'y trouve en petite quantité, l'oxide est bleu; une plus grande quantité lui donne une couleur verte, d'où vient que l'oxide bleu devient verd à l'air en se combinant avec l'oxygène qu'il attire de l'atmosphère.

L'oxide de cuivre se combine facilement avec la plupart des parties colorantes qui le précipitent des acides ; il leur communique souvent une couleur agréable ; mais comme la couleur qu'il a lui-même et qui influe sur celle de sa combinaison, est facilement altérée par l'air, il n'en résulte que des couleurs variables et de peu de durée, de sorte qu'il y a peu de circonstances dans lesquelles on en fasse usage avantageusement.

L'on a remarqué que le sulfate de cuivre attaquoit plus les étoffes que celui de fer (1) :

(1) Instruction sur l'art de la teinture ; par M. Pœrnet.

cet effet provient en partie de ce que dans l'un il y a beaucoup plus d'acide effectif que dans l'autre; car, selon l'évaluation de M. Kirwan, cent parties de sulfate de fer contiennent vingt parties d'acide sulfurique, et cent parties de sulfate de cuivre en contiennent trente. Cet acide est mis à nud lorsque l'oxide se combine avec les parties colorantes, et il porte son action sur l'étoffe ou plutôt sur la combinaison de l'étoffe avec les parties colorantes; mais ce qui augmente particulièrement d'un côté la quantité de l'acide mis à nud et par conséquent son action sur l'étoffe, d'un autre côté l'influence de l'oxide de cuivre sur les propriétés de la couleur, c'est que cet oxide entre en grande proportion dans la combinaison qu'il forme avec les parties colorantes. J'ai précipité une quantité égale de décoction de bois jaune avec du sulfate de cuivre et avec du sulfate de fer: le précipité produit par le premier a été beaucoup plus considérable. Il y a donc eu plus de sulfate de cuivre de décomposé par la même quantité de parties colorantes que de sulfate de fer. La quantité d'acide mis à nud a donc été plus considérable pour deux raisons.

Ce qui prouve que ce n'est pas l'oxide de cuivre qui agit principalement sur les étoffes, c'est qu'on ne fait pas au verd-de-gris le même reproche qu'au vitriol bleu.

---

## CHAPITRE V.

### *Du sulfate de zinc ou vitriol blanc.*

Le sulfate de zinc, *vitriol de zinc*, *vitriol blanc*, *couperose blanche*, est composé de l'acide sulfurique et de l'oxide ou chaux de zinc. Il faut un peu plus de deux fois son poids d'eau pour le dissoudre à la température de 12 degrés, et l'on obtient par l'évaporation, des crystaux qui forment un prisme tétraèdre terminé par une pyramide à quatre pans. Cent parties de sulfate de zinc en contiennent, suivant M. Kirwan, 22 d'acide, 20 de zinc et 58 d'eau.

La plus grande partie du sulfate de zinc qui est dans le commerce est préparée à Goslar, où après avoir torréfié et distillé la mine qui contient le zinc, on jette dans l'eau le résidu ardent, on lessive, et on

fait évaporer la liqueur qui donne ce sel métallique.

Le sulfate de zinc du commerce contient toujours du fer ; et lorsqu'on laisse exposé à l'air sa dissolution, ou qu'on la fait bouillir, elle se trouble, une partie du fer se précipite ; mais il en reste toujours la plus grande partie, et on ne peut le précipiter en entier qu'en faisant bouillir la dissolution avec la limaille de zinc, encore est-il difficile de séparer tout le fer par ce moyen.

L'on a fait jusqu'à présent très peu d'usage de ce sel métallique en teinture, et l'on a trouvé, lorsqu'on l'a employé, qu'il rendoit les couleurs plus foncées ; mais cet effet est dû, en grande partie, au fer qu'il contient toujours. J'ai fait du sulfate de zinc en dissolvant du zinc dans l'acide sulfurique : j'ai versé de cette dissolution dans une infusion de sumac, de noix de galle, de garance et de cochenille, et j'ai comparé les effets qu'elle produisoit avec ceux d'une dissolution de sulfate de zinc ordinaire, laquelle étoit ancienne et avoit déposé le fer qu'elle peut déposer par l'exposition à l'air. La derniere a rendu les couleurs beaucoup plus foncées que le sul-

fate pur. Le dépôt produit par celui-ci avec l'infusion de sumac, étoit lilas violet, avec l'infusion de noix de galle, un peu plus foncé, avec celle de garance, pourpre clair, avec l'infusion de cochenille, d'abord rouge, et ensuite d'un beau pourpre. En général, les précipités produits par le sulfate de zinc se foncent un peu avec le temps ; ce qui annonce que l'oxide de zinc produit un peu de combustion dans les parties colorantes ; il paroît d'ailleurs ne se combiner qu'en petites proportions avec elles. L'on voit par là d'où vient qu'il donne des couleurs plus foncées que l'oxide d'étain, quoique l'un et l'autre soient blancs.

---

## CHAPITRE VI.

### *Du verd-de-gris et de l'acétite de cuivre.*

Le verd-de-gris ne se préparoit autrefois qu'à Montpellier et dans ses environs : le procédé qu'on y suit consiste à faire fermenter des rafles de raisins avec la vinasse, à mettre ensuite des lames de cuivre couches par couches avec ces rafles, à les laisser là

quelque temps, à les retirer pour les mettre au *relai* dans un coin de la cave, où on les asperge encore de vinasse, et à racler enfin le verdet qui s'est gonflé par cette derniere opération. On recommence ensuite les mêmes manipulations sur les lames de cuivre qu'on a dépouillées du verdet

A Grenoble on emploie le vinaigre tout fait, et on en arrose les lames de cuivre. Le verd-de-gris préparé de l'une ou de l'autre maniere, differe par quelques propriétés.

Le cuivre est réduit en oxide par les mêmes causes que le plomb l'est dans la fabrication du blanc de plomb; c'est par le concours de l'action de l'air atmosphérique et de l'acide acéteux qu'on emploie ou qui se forme dans les rafles: mais comme les vaisseaux de cuivre sont d'un grand usage, il n'est pas inutile de s'étendre un peu plus sur la maniere dont les acides agissent sur ce métal.

Pour que le cuivre se dissolve dans les acides, il faut, de même que les autres métaux, qu'il se combine avec l'oxygéne, ou qu'il se réduise en chaux ou oxide; il faut donc ou qu'il attire l'oxygène de l'at-

mosphère, ou que les acides puissent lui en fournir, ou bien qu'il décompose l'eau. Ce dernier cas exige des circonstances qui ne se rencontrent pas dans les opérations de teinture.

Les acides végétaux ne peuvent pas donner de l'oxygène au cuivre ; mais l'action qu'ils exercent sur lui, favorise tellement sa combinaison avec l'oxygène, qu'il l'attire promptement de l'air atmosphérique, et que par là il est réduit en oxide, et devient soluble dans la liqueur acide ; mais pour que le cuivre puisse attirer l'oxygène de l'atmosphère, il ne faut pas que la liqueur soit chaude ; ainsi les acides végétaux n'attaquent pas le cuivre pendant qu'ils sont chauds, et la même chose a lieu pour les huiles et les autres substances qui ont de l'action sur ce métal, à moins qu'une portion de cuivre ne se trouve déjà oxidée ; alors elle se dissout facilement à quelle température que soit la liqueur. L'on apperçoit par là la nécessité de ne jamais laisser refroidir dans les chaudieres de cuivre des liqueurs qui peuvent attaquer ce métal, et d'avoir soin de les tenir toujours d'une grande propreté, pour qu'il ne se trouve point à leur surface d'oxide formé.

L'acide nitrique et l'acide nitro-muriatique ou eau régale, quoiqu'étendus d'eau, ont la propriété de donner de l'oxygène au cuivre, et de le dissoudre, sur-tout lorsque la liqueur est en ébullition ; de sorte que l'on ne peut pas éviter qu'il ne se dissolve une partie de ce métal dans les bains dans lesquels on fait entrer, par exemple, de la dissolution d'étain, à moins que la chaudiere ne fût étamée avec soin : cependant ce qui peut diminuer cet effet, c'est que l'acide nitrique porte son action sur les substances végétales, et sur-tout sur les substances animales qui se trouvent avec lui dans le bain.

Le cuivre est donc réduit en oxide dans le verd-de-gris, et il est combiné avec une portion plus ou moins considérable d'acide acéteux : lorsque l'oxide de cuivre est complètement saturé de cet acide, il est entièrement soluble dans l'eau, et il forme par l'évaporation, des crystaux rhomboïdaux de couleur bleue, qui, se fixant sur des petits bâtons de bois, donnent naissance à ces grouppes que l'on connoît sous le nom de *verdet crystallisé*, de *crystaux de Vénus*. Il y a donc cette différence entre ce sel et

le verd-de-gris, que, dans le premier, l'oxide de cuivre est complètement saturé d'acide acéteux, c'est l'acétite de cuivre; et que, dans le verd-de-gris, il n'y a qu'une portion de l'oxide de cuivre qui soit dans l'état d'acétite : on peut séparer cette portion saline en la dissolvant dans l'eau; alors il ne reste que l'oxide de cuivre, qui est insoluble dans l'eau, mais qui se dissout facilement dans l'acide acéteux, et qui par là se trouve dans le même état salin (1). Quelquefois le verd-de-gris ne contient que très peu d'acétite, quelquefois au contraire, il contient à peine un quart de son poids d'oxide de cuivre non combiné, et c'est en quoi consiste la différence qui distingue le verd-de-gris fabriqué à Grenoble, et celui de Montpellier. Le premier contient beaucoup plus d'acétite de cuivre, et le second d'oxide de cuivre non combiné.

Ces observations peuvent être utiles pour entreprendre soi-même la fabrication du verd-de-gris et celle du verdet crystallisé, fabrication qu'on peut modifier de différentes manieres, selon les circonstances où l'on se

(1) Mém. de l'acad. 1782.

trouve, et pour juger des qualités du verd-de-gris, qui peut, selon sa nature, être plus ou moins propre à certains usages : ainsi lorsqu'on a besoin que le verd-de-gris se dissolve, s'il contient peu d'acétite, la plus grande partie de celui qu'on emploie se trouve perdue ; alors on peut dissoudre par le vinaigre l'oxide non combiné, et par ce moyen tout le verd-de-gris est rendu propre à remplir son objet ; mais dans d'autres circonstances, c'est l'oxide libre qui est utile, et alors il faut choisir du verd-de-gris qui contienne peu d'acétite, ou même dissoudre l'acétite, et le séparer pour le réserver à un autre usage.

C'est principalement et peut-être uniquement par l'oxide non combiné qu'agit le verd-de-gris qu'on emploie dans la teinture en noir : cet oxide sert à précipiter le fer combiné avec le principe astringent, en se combinant lui-même avec l'acide sulfurique ; et c'est par là qu'on peut expliquer les observations de M. Clegg que je vais rapporter (1).

(1) Transactions of the society, instituted at London, for the encouragements of arts, manufactures and commerce, pag. 181, vol. 1.

M. Clegg cherchant à substituer au verd-de-gris un ingrédient moins cher pour la teinture en noir, dit qu'il observa que le cuivre du verd-de-gris précipitoit en état d'oxide le fer du sulfate de fer, tenu en dissolution avec des matieres astringentes : mais j'ai observé que le fer étoit combiné avec le principe astringent, lorsqu'il étoit précipité par l'oxide de cuivre, et même l'oxide de fer ne peut être précipité par l'oxide de cuivre qu'en raison de la double affinité qui résulte de l'action du principe astringent. M. Clegg, regardant le verd-de-gris comme un précipitant du fer, chercha à lui substituer d'autres substances propres à précipiter le fer de ses dissolvants : il essaya d'abord les alkalis ; et ses expériences, qui, en petit, lui parurent réussir, n'eurent pas de succès en grand : en effet, les alkalis ne précipitent pas la combinaison du fer et du principe astringent, mais ils la surcomposent et ils lui donnent une teinte rougeâtre : il s'assura ensuite par plusieurs épreuves, qu'on pouvoit parfaitement remplacer le verd-de-gris par un mélange de sulfate de cuivre et de potasse : il prescrit de dissoudre le sulfate de cuivre, et d'y ajouter de

de la dissolution de potasse jusqu'à ce que la couleur bleue disparoisse, c'est-à-dire jusqu'à ce que tout le cuivre soit précipité. Il faut pour cela à-peu-près poids égal de sulfate de cuivre et d'alkali : il assure que le poids de l'un et de l'autre remplace un poids égal de verd-de-gris, et que ce procédé peut être mis en usage particulièrement pour les chapeaux, dont la teinture consomme beaucoup de verd-de-gris.

Les avantages de ce procédé dépendent du prix comparé du sulfate de cuivre, de la potasse et du verd-de-gris : l'on pourroit substituer au sulfate de cuivre la dissolution du cuivre par l'acide nitrique qui se fait dans l'opération du départ.

---

# CHAPITRE VII.

## *De l'acétite de plomb ou sel de Saturne.*

L'ACETITE de plomb ou sel de Saturne est une combinaison du plomb réduit en oxide ou en chaux, et de l'acide acéteux ou vinaigre; il est ordinairement crystallisé en aiguilles déliées et confuses; mais si on le fait crystalliser par une évaporation lente, on obtient des crystaux blancs en parallélépipedes applatis, terminés par deux surfaces inclinées, disposées en biseau.

Ce sel a une saveur sucrée, mêlée d'un peu d'astriction; ce qui lui a fait aussi donner le nom impropre de sucre de Saturne. Il se laisse aussi décomposer en partie par l'eau, et forme avec elle une liqueur laiteuse qui dépose une poudre blanche due à une partie de l'oxide de plomb qui a abandonné l'acide: mais on évite ce dépôt si on ajoute à l'eau une certaine quantité d'acide acéteux; procédé qui peut être utile lorsqu'on fait usage de ce sel en teinture.

Outre ce dépôt, qui a lieu dans l'eau distillée même, il s'en fait un autre dans les eaux qui contiennent des sulfates, lequel est dû à la combinaison de l'oxide de plomb et de l'acide sulfurique, et est proportionnel à la quantité de cet acide. Le sel qui résulte de l'acide muriatique, a assez de solubilité pour ne pas former de dépôt constant.

Lorsque l'acide acéteux n'a pas le contact de l'air, il n'attaque pas le plomb dans l'état métallique; mais si l'air touche sa surface, peu à peu le plomb s'oxide par le moyen de l'oxygène qu'il attire, et par là il devient soluble dans l'acide : comme cette maniere de préparer l'acétite de plomb seroit désavantageuse, et parce qu'elle exigeroit beaucoup de temps, et parce qu'une grande partie de l'acide acéteux s'évaporeroit, l'on a recours à d'autres procédés.

Le blanc de plomb est un oxide de plomb qui paroît combiné à une petite partie d'acide acéteux; pour le former, on suspend le plomb réduit en lames sur du vinaigre dans des vases de terre, que l'on recouvre de fumier pour que la chaleur entretienne l'évaporation du vinaigre, qui, en s'exhalant, réduit,

par le moyen de l'air, le plomb en oxide. Cet oxide qu'on pulvérise avec beaucoup de soin, forme le blanc de plomb; mais une partie tombe dans le vinaigre, s'y dissout, et forme de l'acétite de plomb qui n'a besoin que d'être évaporé et d'être purifié par une seconde crystallisation.

La plus grande partie de l'acétite de plomb se prépare avec le vinaigre distillé retiré de la biere ou du vin, et avec le blanc de plomb, qui, comme on l'a dit, est un oxide de plomb réduit en poudre très subtile, et par conséquent dans l'état le plus favorable pour se dissoudre. On peut voir la description des opérations par lesquelles on les prépare en grand, dans l'Art du Distillateur de M. de Machi, et particulièrement dans le Dictionnaire de Chymie de M. de Morveau, au mot *Acétite de plomb.*

Si l'on se trouve dépourvu d'acétite de plomb, il est facile d'en fabriquer soi-même, en dissolvant un oxide de plomb dans du vinaigre distillé, et en faisant évaporer la dissolution jusqu'au point convenable à la crystallisation. On peut se servir de différents oxides de plomb : le blanc de plomb

se dissout plus facilement que les autres, excepté la céruse ; mais il faut éviter celle-ci, parce qu'elle est un mélange de blanc de plomb et de craie : la litarge ou oxide de plomb demi-vitreux peut être substitué au blanc de plomb ; mais le minium se dissout plus difficilement.

Il suffiroit dans plusieurs cas de dissoudre l'oxide de plomb dans du vinaigre blanc, dont la partie extractive par laquelle il differe principalement du vinaigre distillé ne nuiroit pas aux couleurs. L'excès d'acide que pourroit conserver cette dissolution ne seroit également pas nuisible, et pourroit empêcher le précipité qui se forme lorsqu'on dissout l'acétite de plomb dans l'eau. Comme l'acétite de plomb a un certain prix, ce procédé pourroit être avantageux dans les manufactures où l'on en emploie beaucoup.

En général, l'acétite de plomb forme un précipité abondant avec les dissolutions des parties colorantes ; il fonce les couleurs, il les rend plus solides, mais plus ternes. Le plus grand usage qu'on en fasse est pour la composition du principal mordant qu'on emploie pour les toiles peintes, et dans lequel il sert, comme on l'a dit, à former

une combinaison de la base de l'alun avec l'acide acéteux.

## CHAPITRE VIII.

### *Des alkalis fixes.*

L'ON distingue en chymie deux alkalis; l'alkali fixe et l'alkali volatil ou ammoniaque: le premier résiste à l'action du feu, et le second s'évapore à tous les degrés de température de l'atmosphere. L'un et l'autre ont une action puissante sur les parties colorantes; mais comme dans les teintures l'on ne fait pas usage de l'alkali volatil, au moins de l'alkali volatil libre, il ne sera question ici que de l'alkali fixe.

L'alkali fixe se divise en deux especes; en alkali fixe végétal ou potasse, et en alkali minéral ou soude.

### ARTICLE PREMIER.

#### *De l'alkali fixe végétal ou potasse.*

Cet alkali s'extrait des cendres de diverses

substances végétales, d'où vient qu'on lui donne le nom d'alkali végétal; et comme il est plus ou moins pur, plus ou moins caustique, selon la substance dont il provient et selon les circonstances de sa préparation, on en fait dans le commerce plusieurs variétés, auxquelles on a donné différents noms et qu'il est indispensable de distinguer; mais il faut d'abord considérer l'alkali indépendamment des mélanges qui peuvent en modifier les propriétés.

L'alkali végétal est pur et libre de toutes combinaisons, ou bien il est combiné avec l'acide carbonique : dans le premier état, c'est *la potasse*, *la potasse pure* des chymistes, *l'alkali fixe végétal caustique;* dans le second état, c'est *le carbonate de potasse*, *l'alkali fixe végétal effervescent.*

La potasse pure ou caustique a une saveur de lessive très âcre; elle attire si puissamment l'humidité de l'air, qu'on ne peut le réduire en crystaux que par des procédés particuliers; c'est dans cet état qu'elle se combine avec les huiles pour former le savon; mais la pureté de l'alkali n'est jamais absolue, il tient toujours des terres en dissolution, à moins qu'on ne se serve de l'al-

cohol ou esprit-de-vin pour le purifier (1). De là vient que lorsqu'on le sature avec un acide, il se forme un dépôt qui prend quelquefois la forme d'une gelée, et qui vient de la terre qui se sépare.

Le carbonate de potasse est le même sel dont on vient de parler, saturé d'acide carbonique : dans cet état il ne tient plus de terre en dissolution, et l'effervescence qu'il produit avec les acides est due à l'acide carbonique qui s'échappe et qui prend l'état gazeux. Ce sel a une saveur analogue à celle de l'alkali pur ; mais elle est beaucoup moins forte et il n'a point de causticité : il doit être considéré comme un véritable sel neutre, et il se réduit en crystaux comme la plupart des autres sels de cette espece. Lorsqu'on le mêle avec la chaux, celle-ci s'empare de l'acide carbonique et se précipite, de sorte qu'il devient caustique : il abandonne aussi l'acide carbonique lorsqu'on le pousse à une forte chaleur.

L'alkali qu'on retire des cendres ou qu'on trouve dans le commerce sous différentes dénominations, est un composé d'alkali pur

---

(1) Mém. de l'acad. 1782.

et de carbonate de potasse, et leur proportion varie non seulement dans les sels qu'on vend sous différents noms, mais encore dans ceux qui ont reçu la même préparation : une différence dans le degré de chaleur suffit pour en apporter une dans la causticité ; ils sont de plus mêlés à des quantités plus ou moins grandes de terre et de sels étrangers.

Lorsqu'on veut séparer l'alkali de la terre des sels étrangers, le moyen le plus simple est de le laisser exposé à l'air dans un lieu humide : l'alkali attire l'humidité de l'air ; la terre et la plus grande partie des sels étrangers forment un dépôt duquel on décante la liqueur ; c'est cette liqueur qu'on a appellée improprement huile de tartre par défaillance. La partie qui se trouve combinée avec l'acide carbonique, et qui, si elle eût été seule, auroit formé des crystaux, se dissout par le moyen de la partie caustique ; mais il faut remarquer que si on laisse long-temps cette dissolution exposée à l'air, elle attire peu à peu l'acide carbonique qui se trouve toujours dans l'atmosphère, et elle finit par crystalliser, comme l'ont remarqué depuis long-temps Bohn et Montet. Si l'on

desire une purification plus prompte, l'on n'a qu'à bien mêler l'alkali avec poids égal d'eau froide, filtrer la liqueur, ou bien la laisser déposer, et la décanter lorsqu'elle est claire : on peut verser une quantité égale d'eau sur le résidu ; mais le reste de l'alkali qu'on retirera par là sera beaucoup moins pur que la premiere partie.

Le sel de tartre est un alkali qu'on retire de la combustion du tartre, qu'on a enveloppé dans des cornets de papier : après avoir dissous dans l'eau le résidu de la combustion, on rapproche cette dissolution sur le feu, on sépare les sels étrangers à mesure qu'ils se précipitent, et l'on obtient par la dessiccation le sel de tartre, qui est l'espece d'alkali la plus pure, mais aussi la plus chere qui soit dans le commerce : l'alkali du sel de tartre est peu caustique.

Les cendres gravelées sont fort riches en alkali, quoiqu'elles soient moins pures que le sel de tartre, et elles sont le produit de la combustion de la lie de vin et des cendres de sarment.

La potasse du commerce est le résultat de la combustion des bois que l'on brûle pour cet objet dans les pays du nord qui ont

des forêts abondantes, et principalement en Russie et en Suede. Selon Linneus, on brûle à un feu lent le bouleau ou l'aune; on fait des cendres une espece de pâte avec de l'eau; on couvre de cette pâte un rang de bûches de pin ou de sapin; sur ce rang on en pose un autre transversalement, on le couvre pareillement de la même pâte; on continue de la sorte ces couches de bois et de pâte, jusqu'à ce que la pile soit d'une hauteur considérable: on met le feu à cette pile de bois, et quand les cendres commencent à couler, on la renverse, et l'on bat avec des bâtons flexibles les cendres fondues; elles s'incrustent par cette opération dans les bûches et deviennent aussi dures que la pierre.

L'on voit par cette description, que la potasse doit contenir beaucoup de terre; mais il paroît qu'on y mêle encore quelquefois de la chaux; et M. Home en a trouvé principalement dans une espece de potasse que l'on appelle *cassoude*, et dont les blanchisseurs font beaucoup d'usage dans la Flandre et dans l'Artois (1).

(1) Essai sur le blanchiment des toiles.

Un excellent juge, M. Chaptal, pense qu'on pourroit établir avec économie la fabrication de la potasse dans quelques forêts de la France : il dit que, d'après des calculs rigoureux, il a trouvé que la potasse qu'il a fait fabriquer dans quelques forêts du Languedoc, ne revenoit qu'à la moitié du prix que se vend chez nous celle du nord (1). Il a observé que les cendres de bois durs étoient en général celles qui en contenoient le plus ; et les cendres de buis lui en ont fourni 12 à 14 livres par quintal ; et, selon l'observation de M. Sage (2), 100 livres de bois de chêne ne donnent qu'une demi-livre de cendre.

C'est par l'alkali que les cendres contiennent qu'elles agissent dans les lessives : de là vient que les bois flottés qui ont été privés par l'eau des substancss salinés et extractives dont l'alkali devoit se dégager par la combustion, donnent des cendres inactives.

Il est facile de voir que la potasse du commerce, qui est l'espece d'alkali végétal dont on fait principalement usage dans les arts, doit présenter des différences consi-

---

(1) Elém. de Chym., T. I.

(2) Jour. de Phys. 1789.

dérables, selon les mélanges qui s'y trouvent naturellement ou qu'on y a ajoutés, et selon les circonstances de l'opération : or il est avantageux de distinguer la quantité réelle d'alkali qu'elles contiennent. La saveur seroit facilement trompeuse, parce que la potasse, dont l'alkali seroit dans un état plus caustique, paroîtroit beaucoup plus âcre que celle dont l'alkali seroit uni à une plus grande quantité d'acide carbonique : des épreuves sur des lessives ou sur des parties colorantes pourroient tromper par la même raison. Un moyen sûr de les évaluer est d'en dissoudre un certain poids dans de l'eau, de filtrer la liqueur et de comparer la quantité d'un acide qu'il faudroit pour la saturer et la mettre en état de ne plus verdir le sirop violat, l'infusion de petites raves, ou quelques autres couleurs végétales propres à ces épreuves, de comparer, dis-je, cette quantité à celle qui est nécessaire pour produire le même effet sur un poids connu d'alkali pur.

La potasse est d'un usage très étendu dans les teintures ; en général elle facilite la dissolution des parties colorantes et elle fonce leur couleur,

Dans différents procédés, l'on prescrit du sel de tartre ou des cendres gravelées ; mais dans tous les cas, on peut substituer la potasse, pourvu qu'on ait pris la précaution de la purifier comme je l'ai prescrit ; à moins qu'on ait besoin d'un alkali qui ait retenu beaucoup d'acide carbonique ; et alors on peut procurer cette qualité à la dissolution de potasse, en la laissant quelque temps à l'air. Comme il y a une grande différence entre les prix de ces alkalis, cette considération mérite attention.

Comme l'alkali fixe a une action très vive sur les substances de nature animale, et comme il les dissout, lorsqu'il est dans l'état caustique, il faut faire beaucoup d'attention, et aux proportions de ce sel qui entrent dans les procédés dont on fait usage pour ces substances, et à l'état plus ou moins caustique dans lequel il se trouve.

## Art. II.

### *De l'alkali minéral ou soude.*

On donne le nom de minéral à cet alkali, parce qu'on le trouve souvent dans le sein de la terre, à sa surface ou dans des souterrains ; ainsi on en tire en Egypte de deux

lacs qui se dessechent en été, et on lui donne le nom de natron; on en trouve aussi dans plusieurs endroits de la Barbarie, de même qu'en Syrie, en Perse, dans les Indes orientales et à la Chine; on en a même trouvé dans nos climats: cependant la plus grande partie de celui qu'on emploie est tirée de la combustion des plantes qui croissent au bord de la mer, et particulièrement du kali ou soude, d'où vient que la plupart des chymistes modernes lui donnent le nom générique de soude. Le natron contient des proportions variables de sel marin et de sulfate de soude ou sel de Glauber.

L'alkali minéral présente les caracteres généraux qu'on a décrits en parlant de la potasse; mais il en differe principalement, 1.° en ce qu'il donne avec les acides des sels neutres différents, 2.° en ce que, dans son état naturel, il est toujours saturé d'acide carbonique, et qu'il donne des crystaux qui, bien loin d'attirer l'humidité de l'air, lui cedent au contraire leur eau de crystallisation, et par là tombent en efflorescence en prenant l'apparence d'une farine.

La soude du commerce contient une quantité plus ou moins grande de terre, de sel

marin, de sulfate de soude ou sel de Glauber, de charbon et de sulfure d'alkali ou foie de soufre. Il ne se trouve dans celle qui est de bonne qualité que 5 à 6 onces de sel de soude, qu'on peut séparer par le moyen de la dissolution et de la crystallisation. La meilleure est celle qu'on retire de la barille (1), sur les côtes d'Espagne, et qui est connue sous le nom de soude d'Alicante. M. Chaptal s'est assuré qu'on peut cultiver cette plante avec le plus grand succès sur les rives de la Méditerranée.

L'on cultive en Languedoc et en Provence, sur les bords des étangs, une plante connue sous le nom de *salicor*, et qui donne une soude de bonne qualité.

L'on prépare sur plusieurs de nos côtes une espece de soude qui est connu sous le nom de *cendre de varech*. Elle ne contient que très peu de sel de soude, et quelquefois sa partie saline est presque entièrement du sel marin. En général les plantes qui croissent sans culture produisent une soude de qualité inférieure.

(1) Voyez la description de cette plante par Jussieu; Mém. de l'acad. 1727.

On

On peut faire l'épreuve de la soude du commerce de la maniere qui a été prescrite pour la potasse.

Pour débarrasser l'alkali minéral des sels étrangers, il faut le dissoudre dans l'eau ; et séparer les divers sels à mesure qu'ils se précipitent ou qu'ils crystallisent ; les crystaux de sel de soude se forment les derniers.

Lorsqu'on fait usage du sel de soude, il est essentiel de faire attention à l'état dans lequel il se trouve ; car lorsqu'il est en crystaux, il contient plus de la moitié de son poids d'eau de crystallisation, de sorte que, lorsqu'il est tombé en efflorescence, une partie produit autant d'effet que deux parties de crystaux.

Le sel de soude est un carbonate de soude, une combinaison de l'acide carbonique avec la soude pure. La chaux agit sur ce sel de la même maniere que sur le carbonate de potasse, c'est-à-dire qu'elle lui enleve son acide carbonatique et qu'elle le rend caustique ; alors c'est la soude pure, ou simplement *la soude* des chymistes, *la lessive des savonniers.*

L'on donne dans quelques endroits le nom

*d'eau-forte* ou *d'eau-forte des savonniers* à une dissolution de soude simple ou caustique (1) : une pareille dénomination peut facilement induire en erreur, et faire confondre cette dissolution alkaline avec l'acide nitrique ou eau-forte. Hellot nous apprend qu'il fut trompé de cette maniere sur la préparation d'une cuve d'indigo qu'on lui avoit indiquée.

L'on a découvert depuis quelque temps plusieurs procédés pour extraire la soude du sel marin ou muriate de soude, dont elle est la base ; on s'est réservé le secret de plusieurs. Si ces procédés sont assez économiques pour extraire la soude avec avantage, ils doivent être considérés comme très utiles, puisque ce sel est d'un usage très étendu dans plusieurs arts, et que nous le tirons des pays étrangers.

---

(1) Procès-verbal des opérations de Teinture faite à Yvetot, par François Gonin.

# CHAPITRE IX.

## *Du savon.*

LE savon est une combinaison d'huile et d'alkali ; mais pour que cette combinaison puisse s'opérer, il faut que l'alkali soit pur, c'est-à-dire privé d'acide carbonique ; l'alkali végétal ou la potasse, et l'alkali minéral ou la soude peuvent également former du savon : le savon fait par la potasse ne prend pas autant de solidité que celui qui est fait par la soude ; c'est pour cela qu'on préfere la derniere.

Pour faire le savon du commerce, il faut commencer par rendre la soude caustique, pour cela on fait bouillir une partie de bonne soude d'Alicante et deux de chaux vive dans une suffisante quantité d'eau ; on filtre la liqueur à travers une toile, on l'a fait évaporer au point qu'une fiole qui contient huit onces d'eau pure, puisse contenir onze onces de cette liqueur, qu'on nomme *lessive des savonniers :* une partie de cette lessive

et deux d'huile cuites ensemble jusqu'à ce qu'en prenant avec une spatule, il se détache et se coagule promptement, forment du savon.

Dans presque tous les atteliers on prépare la lessive à froid en filtrant de l'eau par-dessus un mélange de volume égal de soude d'Alicante pilée et de chaux vive. On mêle ensuite cetté lessive avec l'huile dans des chaudieres où le mélange est favorisé par l'action du feu: on met d'abord la lessive qui est passée la derniere par le filtre et qui est la plus foible, et peu à peu on ajoute de la plus forte jusqu'à la fin.

Pour faire le savon marbré, on se sert de la soude en nature, du sulfate de cuivre ou vitriol bleu, du cinabre etc. selon la couleur qu'on veut obtenir.

On prépare encore un savon liquide (1) en traitant par ébullition une lessive de soude, de potasse ou même de cendres avec les marcs des huiles d'olive, de noix, de navette, les graisses, les huiles de poisson, etc.; et on en fait du savon noir ou verd. M. de Bullion a proposé de faire des savons avec les graisses des animaux (2). L'on m'a

(1) Elém. de Chym. de M. Chaptal, T. II.

(2) Journ. de Phys.

assuré qu'un savant chymiste avoit une manufacture de cette espece de savon en Angleterre. On fait du savon en Amérique avec la cire verte.

Tous les acides et même l'acide carbonique décomposent le savon et en séparent l'huile en se combinant avec l'alkali. Les sels à bases terreuse ou métallique ont aussi cette propriété, mais c'est par une double décomposition : pendant que l'acide s'unit avec l'alkali, l'huile se combine avec la terre ou l'oxide métallique, et il résulte de là des savons terreux et métalliques que j'ai décrits (1) et qui peut-être ne seront pas inutiles dans les arts.

Le principal usage du savon en teinture est pour le blanchiment de la soie. Il faut choisir pour cet objet un savon blanc, dur, et qui soit préparé avec l'huile d'olive ; de là vient que le bon savon ne se fabrique que dans les pays qui abondent en huile d'olive, tels que le Portugal, l'Espagne, Marseille.

Les anciens se servoient, pour dégraisser les laines, d'une plante que Pline nomme

---

(1) Mém. de l'acad. 1780.

*radicula* (1), et que l'on croit être notre saponaire, et pour le blanchiment des toiles ils faisoient usage d'une plante qui paroît être une ésule.

## CHAPITRE X.

### *Du soufre.*

Le soufre se trouve combiné dans différents métaux ; mais celui dont on fait usage se retire principalement des terrains vulcaniques, et sur-tout de la Solfatare auprès de Vésuve, où on le purifie et on le fait couler dans des moules qui lui donnent la forme sous laquelle on l'appelle *soufre à canon.*

Lorsque le soufre brûle lentement, il se réduit en un acide volatil qui a une odeur très pénétrante et à laquelle on donne le nom d'acide sulfureux. Si on laisse cet acide en contact avec une quantité suffisante d'air atmosphérique dans un vaisseau fermé, peu à peu toute la partie pure de l'air, c'est-à-dire l'oxygène s'absorbe, et l'acide sulfureux se change en acide sulfurique, de sorte

(1) Plin. libr. XIX, cap. III.

que toute la différence qui se trouve entre ces deux acides dépend de la proportion de l'oxygène et de l'état dans lequel l'oxygène se trouve.

Dans l'acide sulfurique l'oxygène a perdu le calorique auquel il devoit son état expansif; mais dans l'acide sulfureux il en a retenu une partie assez considérable pour que la combinaison qu'il vient de former soit volatile et perde difficilement l'état élastique. Ainsi, dans le premier, l'oxygène est beaucoup plus concentré et beaucoup mieux combiné; mais dans le second, son affinité se partage entre le calorique qu'il a retenu et le soufre. C'est à M. Lavoisier qu'est due cette belle théorie de la nature et de la formation des acides.

L'acide sulfurique agit sur les parties colorantes comme les autres acides; mais l'acide sulfureux détruit plusieurs couleurs, sur-tout lorsqu'il est dans l'état gazeux.

C'est une propriété du gaz sulfureux de faire disparoître la couleur des parties colorantes avec lesquelles il se combine; mais cette couleur reparoît ordinairement lorsqu'on le sature d'un alkali: cependant la couleur se détruit avec le temps, parce

qu'il s'y établit une combustion qui est semblable à celle que produisent l'acide nitrique et l'acide muriatique oxygéné, et qui est due à la foiblesse de l'adhérence de l'oxygène dans l'acide sulfureux.

On se sert du *soufrage* ou de l'exposition aux vapeurs du soufre, pour donner aux soies qui sont destinées aux étoffes blanches, ainsi qu'aux étoffes de laine le plus grand degré de blancheur auquel on puisse les amener.

Pour le soufrage, on choisit une chambre isolée et sans cheminée, où l'on puisse, dans le besoin, donner un courant d'air.

On met pour 100 livres de soies étendues sur des perches, placées à 7 ou 8 pieds de hauteur, à-peu-près une livre et demie ou deux livres de soufre, réduit en poudre grossiere dans une terrine ou dans une marmite de fer, au fond de laquelle on a mis un peu de cendre : on allume en plusieurs endroits cette poudre ; on ferme bien la chambre pour empêcher que la vapeur du soufre ne se dissipe : le lendemain on ouvre les fenêtres pour les laisser dissiper et faire sécher la soie ; mais en hiver, après que l'odeur du soufre est passée, on

referme les fenêtres et on met de la braise allumée dans des réchaux pour faire sécher la soie.

Cette opération procure non seulement une grande blancheur à la soie, mais elle lui donne en même temps du *cri* ou du *maniement;* c'est-à-dire une espece de trémoussement élastique qui se fait appercevoir lorsqu'on la presse entre ses doigts.

Comme le maniement donne une certaine roideur aux soies, on ne doit pas soufrer celles qui sont destinées à faire de la moire, parce qu'elles résisteroient trop aux impressions de la calandre, sous laquelle on fait passer les étoffes pour les moirer.

L'on ne peut également employer le soufrage pour les soies destinées à la bonneterie, parce qu'elles corroderoient le fer et l'acier des métiers où on les travaille, et qu'elles produiroient de la rouille.

La soie qui a été soufrée prend mal la plupart des teintures, et si on veut la teindre, il faut auparavant la désoufrer en la trempant et en la lisant à plusieurs reprises dans l'eau chaude.

Quand la soie est soufrée, si l'on remarque qu'elle n'a point assez d'azur pour la nuance

qu'on desire, il faut lui en donner une seconde fois sur de l'eau claire sans y mêler de savon, et après cela la soufrer une seconde fois.

Ces propriétés de la soie qui a été soufrée, sont dues à l'acide sulfureux qui s'est combiné avec elle, et dont on rend sensible l'existence par le moyen de l'acide sulfurique; car il en dégage aussitôt des vapeurs sulfureuses. Le soufrage des draps de laine s'exécute à-peu-près de la même maniere que celui de la soie; mais il faut remarquer que si cette opération ne se fait pas avec attention, et que si la combustion du soufre se fait avec trop de rapidité, il se forme de l'acide sulfurique qui, se déposant en gouttelettes, corrode le drap, inconvénient qu'il est difficile d'éviter entièrement.

---

## CHAPITRE XI.

### *De l'arsenic.*

L'ARSENIC est un oxide métallique, qui se trouve dans le commerce en masses blanches, farineuses à leurs surfaces, et dans

l'intérieur crystallines, transparentes et comme vitrifiées; mais elles deviennent bientôt opaques quand elles sont exposées à l'air, et elles se réduisent peu à peu en une espece de farine, qui pourroit causer des accidents funestes si on la confondoit avec d'autres substances; mais il est facile de la distinguer en en jetant un peu sur un charbon ardent; elle se résout aussitôt en fumée épaisse, et répand une forte odeur d'ail. Si l'on augmente la proportion d'oxygène par le moyen de l'acide nitrique, cet oxide prend les caracteres d'un acide particulier, qu'on appelle arsénique; si au contraire on lui ôte l'oxygène en le poussant au feu avec des substances huileuses, il se sublime et prend la forme d'un demi-métal.

L'oxide d'arsenic se dissout dans quinze à vingt parties d'eau bouillante, mais en beaucoup plus petite quantité dans l'eau froide. L'on faisoit autrefois un grand usage de l'arsenic dans plusieurs teintures, et particulièrement dans celles des toiles peintes; mais l'on a reconnu son inutilité, et l'on n'emploie plus cette substance vénéneuse que dans un très petit nombre de procédés, dans

lesquels il paroît même inutile. On peut cependant distinguer la préparation dont on va parler.

L'alkali fixe a la propriété de se combiner avec l'oxide d'arsenic, ainsi que l'a fait voir Macquer (1). Pour opérer cette combinaison, il faut jeter l'oxide d'arsenic réduit en poudre dans une dissolution chaude et bien chargée d'alkali, jusqu'à ce qu'il ne s'en dissolve plus: lalique ur devient d'une couleur brune et foncée et acquiert une consistance semblable à de la colle forte. Cette combinaison, en refroidissant, devient dure et cassante; mais elle attire l'humidité de l'air et redevient visqueuse. M. Vogler a observé qu'elle étoit très propre à servir de mordant aux fils et cotons qu'on veut teindre en garance (2). Il se sert pour cette préparation, de la dissolution de potasse ordinaire; d'autres emploient la potasse pure ou caustique (3).

L'orpiment est une combinaison de l'oxide

---

(1) Mém. de l'acad. 1746.

(2) Ann. de Chym., T. IV, p. 122.

(3) Siefferts, versuche mit cinheimischen farbematerien.

d'argille avec le soufre, qui se trouve naturellement et que l'on peut imiter par l'art. Sa couleur tire d'autant plus sur le rouge qu'il y entre plus de soufre. On lui donne encore les noms d'*orpin*, d'*arsenic jaune* ou *rouge*, de *réalgal*, *de sandaraque*, etc. : l'orpiment ordinaire est composé, selon l'analyse ordinaire de M. Westrumb (1), sur 100 parties, de 20 parties de soufre, de 79 parties d'oxide d'arsenic et d'une partie de fer. Cette substance est employée dans quelques procédés de teinture, et particulièrement pour quelques cuves d'indigo.

---

(1) Kleine Phys. chem. abbandlungen.

# CHAPITRE XII.

## *Des eaux.*

La qualité des eaux est un objet essentiel pour les teintures ; mais il est peut-être moins important de faire connoître les effets nuisibles qu'elles peuvent produire, que de détruire les préjugés auxquels elles donnent souvent lieu.

Il est inutile de dire que les eaux qui servent à la teinture ne doivent pas être limonneuses ni contenir des substances corrompues ; que l'on ne doit pas se servir de celles qui sont assez chargées de principes étrangers pour être placées au nombre des eaux minérales, et que leur saveur fait distinguer assez facilement. Ces exceptions faites, les eaux agissent sur les parties colorantes, principalement par les sels à base terreuse qu'elles contiennent. Ces sels sont, le nitrate de chaux et de magnésie, le muriate de chaux et de magnésie, le sulfate de chaux, le carbonate de chaux et de magnésie.

Tous ces sels à base terreuse s'opposent à la dissolution des parties colorantes, en précipitent plusieurs especes par la combinaison qui s'en fait avec la terre qu'ils contiennent, et rendent leur couleur plus foncée et souvent plus terne.

Le carbonate de chaux et celui de magnésie ont de plus l'inconvénient de se précipiter par l'ébullition, qui chasse l'excès de l'acide carbonique qui les tenoit en dissolution, de sorte que ces terres s'appliquent sur les étoffes, les ternissent, et empêchent les parties colorantes d'y pénétrer.

Il est donc important de reconnoître ces especes d'eaux qu'on appelle *dures* ou *crues* pour les éviter dans la plupart des teintures. Les chymistes ont des moyens non seulement pour déterminer les différents principes qui sont contenus dans les eaux, mais même pour assigner avec précision la quantité de chacun; mais les procédés nécessaires pour cette analyse exigent souvent des connoissances approfondies et une habitude d'expérience qu'on ne doit pas supposer dans ceux qui s'occupent de l'art des teintures : heureusement une épreuve triviale et facile est suffisante pour faire connoître si une eau

contient une quantité nuisible de ces sels ; c'est la dissolution du savon.

Tous les sels à base terreuse décomposent le savon par un double échange ; leur terre s'unit avec l'huile pendant que leur acide se combine avec l'alkali du savon ; et de la combinaison de l'huile et de la terre, résulte un savon à base terreuse qui, étant insoluble dans l'eau, forme les caillots qu'on observe alors (1).

Lors donc qu'une eau est claire, qu'elle se renouvelle, qu'elle n'a point de saveur sensible, et qu'elle dissout bien le savon ; on peut la regarder comme très propre aux teintures, et toutes celles qui ont ces qualités y sont également propres.

Mais comme l'on n'est pas toujours maître du choix des eaux, l'on a cherché les moyens de corriger celles qui étoient mauvaises, du moins jusqu'à un certain point, particulièrement pour les teintures des couleurs délicates. Pour cela, on fait principalement usage de l'eau dans laquelle on a fait aigrir du son et qu'on appelle *eau sûre*.

Pour préparer l'eau sûre, on met vingt-

(1) Mém. de l'acad. 1780.

quatre

quatre boisseaux de son dans une tonne ou cuve qui contient environ dix muids ; on remplit d'eau une grande chaudiere, et lorsqu'elle est près de l'ébullition, on la transvase dans la tonne; il s'y établit promptement une fermentation acide, et au bout de vingt-quatre heures on peut s'en servir.

Il me paroît que l'eau sûre agit en décomposant les carbonates de chaux et de magnésie, que son acide plus fort que l'acide carbonique chasse celui-ci : par là l'on évite le dépôt de la terre que j'ai dit se former par l'ébullition.

L'on fait aussi bouillir des plantes mucilagineuses avec l'eau que l'on veut corriger, et il se forme une écume que l'on enleve. Le mucilage se coagule, et entraîne avec lui les terres qui se séparent par l'ébullition, ainsi que celles qui pouvoient se trouver simplement mêlées avec l'eau et la troubler.

Les sels à base terreuse, qui sont en général nuisibles dans la teinture, peuvent dans quelques cas lui être utiles, et servir à modifier les couleurs ; ainsi une eau qui en est chargée peut donner une teinte de cramoisi à la couleur de la cochenille.

Comme l'eau d'une riviere peut contenir

plus ou moins de sels à base terreuse, selon que son lit se trouve plus ou moins grand, il arrive quelquefois qu'en suivant exactement le même procédé, on n'obtient la même nuance qu'à certaines époques, ou qu'on est obligé de faire quelques modifications au procédé pour en obtenir le même résultat, selon l'état où se trouve la riviere.

Les eaux qui décomposent le savon et qui forment du savon calaire sont mauvaises pour les blanchiments, non seulement par la perte du savon qui se décompose inutilement, mais principalement, parce que le savon calcaire qui est insoluble dans l'eau, se fixe sur l'étoffe, lui donne un toucher gras, jaunit même avec le temps et se détache par la percussion en petites écailles.

*Fin du premier volume.*

